Anthr. 153 hc

<36632030440015
<36632030440015
S

Bayer. Staatsbibliothek

Anthr. 153 nc

VORLESUNGEN

UEBER DIE

MENSCHEN- UND THIERSEELE

VON

WILHELM WUNDT.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

DRITTE UMGEARBEITETE AUFLAGE.

HAMBURG UND LEIPZIG.
VERLAG VON LEOPOLD VOSS.
1897.

H 502 D

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Verlag von **Leopold Voss** in Hamburg, Hohe Bleichen 34.

Handbuch der Physiologischen Optik.

Von

H. von Helmholtz.

Zweite umgearbeitete Auflage.

Mit 254 Abbildungen im Text und mit 8 Tafeln.

Preis *M* 51.—, gebunden *M* 54.—.

Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages

von

Hermann von Helmholtz.

Mit Beiträgen von

Th. Saemisch-Bonn, R. Marcus Gunn-London, E. Nettleship-London, W. Manz-Freiburg, O. Haab-Zürich, Ed. Meyer-Paris, Hermann Knapp-New York, Emile Javal-Paris, Sr. Kgl. Hoheit Herzog Carl Theodor in Bayern, Chibret-Clermont-Ferrand, H. Parent-Paris, Th. Leber-Heidelberg, Panas-Paris, Gayet-Lyon, E. Landolt-Paris, G. A. Berry-Edinburgh, Carlo Reymond-Turin, Schweigger-Berlin.

91 S. qu. 4°. Mit 8 lithographischen Tafeln. *M* 30.—.

Beiträge

zur

Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane.

Hermann von Helmholtz

als Festgruss zu seinem siebzigsten Geburtstag

dargebracht von

Th. W. Engelmann, E. Javal,

A. König, J. von Kries, Th. Lipps, L. Matthiessen, W. Preyer, W. Uhthoff.

Gesammelt und herausgegeben von Arthur König.

Mit Abbildungen im Text und sechs Tafeln.

Preis *M* 15.—, in Halbfranz geb. *M* 18.—.

Das Augenleuchten und die Erfindung des Augenspiegels.

Dargestellt in Abhandlungen von

E. v. Brücke, W. Cumming, H. v. Helmholtz und C. G. Theod. Ruete.

Herausgegeben von Arthur König.

Mit 12 Abbildungen. 1893. Gebunden *M* 2.50.

VORLESUNGEN

UEBER DIE

MENSCHEN- UND THIERSEELE.

DRITTE AUFLAGE.

VORLESUNGEN

UEBER DIE

MENSCHEN- UND THIERSEELE

VON

WILHELM WUNDT.

DRITTE UMGEARBEITETE AUFLAGE.

HAMBURG UND LEIPZIG
VERLAG VON LEOPOLD VOSS
1897.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Uebersetzung, vorbehalten.

Erste Auflage 1863.

Zweite Auflage 1892.

Dritte Auflage 1897.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Vorwort zur zweiten Auflage.

Als schon vor Jahren der Herr Verleger des vorliegenden Werkes mir den Wunsch nach einer Neubearbeitung desselben aussprach, trug ich zunächst Bedenken, diesem Wunsche Folge zu geben. In erster Auflage vor jetzt dreißig Jahren erschienen, war der Inhalt dieser Vorlesungen nicht bloß durch die Entwicklung der Wissenschaft, die er behandelt, sondern nicht minder durch die Entwicklung meiner eigenen wissenschaftlichen Erkenntnisse und Ueberzeugungen veraltet. Vor dreißig Jahren war die experimentelle Psychologie ein Zukunftsprogramm, für dessen Erfüllung außerhalb der damals eben erst von Fechner beschrittenen Bahn der Psychophysik noch wenig gethan war, und dessen Durchführbarkeit allerwärts misstrauischen Zweifeln begegnete. Ich selbst aber, noch wenig geübt in den schwierigen Aufgaben jener psychologischen Analyse, die erst an der Hand der experimentellen Methoden allmählich sich ausbildete, ging mit mehr gutem Willen als Geschick an die Ausführung. So kam es, dass ich diese Arbeit schon Jahre lang vor dem Erscheinen der ersten Auflage meiner physiologischen Psychologie, in der ich die nämliche Aufgabe vorsichtiger und in bescheideneren Grenzen zu lösen versuchte, als eine Jugendsünde betrachten lernte, an die ich mich nur dadurch zuweilen unliebsam erinnert sah, dass immer noch dann und wann gewisse dort aufgestellte Hypothesen und Anschauungen mit meinen später gewonnenen Ueberzeugungen zusammengeworfen wurden.

Wenn ich mich nun trotz dieser zu einer Neubearbeitung wenig ermuthigenden Umstände schließlich dennoch zu einer solchen entschlossen und diese der an und für sich erfreulicheren Aufgabe

eines neuen den nämlichen Zweck verfolgenden Werkes vorgezogen habe, so sind dabei hauptsächlich zwei Gründe bestimmend gewesen. Erstens schien es mir, dass trotz der Mängel im ganzen und in vielem einzelnen doch manche Ausführungen des früheren Werkes sich noch heute behaupten können, dass es mir aber heute vielleicht nicht mehr möglich sein würde, die Klarheit und Frische der Darstellung zu erreichen, die dem ersten Ausdruck der Gedanken eigen zu sein pflegt. Zweitens lastete alles das aus dem Inhalt des älteren Werkes, was meinen Anschauungen [nicht mehr entsprach oder zuwiderlief, als eine Art Schuld auf mir, der ich so gut es gehen mochte ledig zu werden wünschte. Darum will ich aber auch nicht unterlassen hier ausdrücklich zu erklären, dass ich Ansichten der früheren Auflage, die nicht in diese neue übergegangen sind, nicht mehr als die meinigen anerkenne.

Abgesehen von der Beseitigung veralteter Bestandtheile hat die gegenwärtige Auflage noch in einer zweiten Beziehung eine wesentliche Verkürzung erfahren. Alle in das Gebiet der Völkerpsychologie reichenden Ausführungen, die einen großen Theil des zweiten Bandes des früheren Werkes einnahmen, habe ich grundsätzlich entfernt, also den Inhalt des neuen auf die Individualpsychologie des Menschen und der Thiere eingeschränkt. In der That ist das der Völkerpsychologie zu Gebote stehende Material heute ein so überaus reiches, zugleich aber der Stand der Wissenschaft auf allen hier in Betracht kommenden Gebieten ein so gänzlich veränderter geworden, dass eine Neubearbeitung von völlig neuen Grundlagen ausgehen müsste. Auch innerhalb des so beschränkten Rahmens habe ich aber insofern an dem alten Plan festgehalten, als ich nicht eine vollständige Darstellung erstrebte, sondern, der freieren Form der Vorlesungen gemäß, mich auf die Ausführung solcher Punkte beschränkte, die mir für Geist und Richtung der neueren Psychologie besonders charakteristisch zu sein schienen. Nebenbei habe ich geglaubt darin einem persönlichen Bedürfnisse nachgeben zu dürfen, dass ich über anderwärts ausführlich erörterte Dinge hier kürzer hinwegging, um dagegen solchen Gegenständen, die namentlich in der »Physiologischen Psychologie« weniger zur

Geltung kamen, eine größere Aufmerksamkeit zu schenken. So wurde z. B. der Erörterung des Weber'schen Gesetzes nur die Methode der eben merklichen Unterschiede zu Grunde gelegt, obgleich diese Methode an sich die unvollkommenste ist, so dass sie heute in Untersuchungen, die dem Anspruch an Exactheit genügen wollen, überhaupt nicht mehr zur Anwendung kommt. So wurden ferner in der Theorie der räumlichen Localisation, um das Verständniss des Grundgedankens dieser so oft missverstandenen Theorie zu erleichtern, von den an die Bewegungen gebundenen Empfindungen, der früheren Darstellung folgend, bloß die Muskelempfindungen herangezogen, obgleich gewisse Complexe von Druckempfindungen in umgebenden Theilen hier eine nicht minder wichtige Rolle spielen, u. s. w. Der Leser, der tiefer in den Gegenstand eindringen will, wird ja nicht versäumen, in solchen Fällen mein ausführlicheres und specieller der Untersuchung der physiologischen Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge gewidmetes Werk zu Rathe zu ziehen.

Neben Fechner's Psychophysik hatten der ersten Auflage dieser Vorlesungen hauptsächlich meine eigenen Untersuchungen über die Theorie der Sinneswahrnehmungen, die in den Jahren 1858 bis 62 erschienen waren, zur Grundlage gedient. Die diese Gegenstände behandelnden Ausführungen sind denn auch verhältnissmäßig am wenigsten verändert in die zweite Auflage übergegangen. Ebenso darf ich wohl darauf hinweisen, dass die in der vorletzten Vorlesung enthaltene Behandlung des Problems der Willenscausalität zum großen Theil unverändert aus der früheren Darstellung herübergenommen werden konnte.

Hiernach sind in dieser neuen Auflage die folgenden Vorlesungen als minder erhebliche Umarbeitungen des älteren Werkes zu betrachten: I (I und II der ersten Auflage), II (VII), III (VIII), IV (IX), VIII (XIV), IX (XV), X und XI (XVI, XVII), XII (XXI), XIII (XXII), XIX (XXV, XXVI). Völlige Umarbeitungen haben dagegen erfahren: V (XI), VI (X), VII (XIII), XIV (XXX), XXV (XXXI), XXVI (LI, LII), XXVIII (XLII). Neu hinzu-

gekommen sind endlich: XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXVII, XXX. Von den nicht angeführten Vorlesungen der ersten Auflage ist in das neue Werk nichts wesentliches übergegangen.

Leipzig, im April 1892.

Die dritte Auflage dieses Werkes ist in der Anordnung und Eintheilung des Ganzen gegenüber der zweiten unverändert geblieben. Sie ist aber im Einzelnen sorgfältig durchgegangen und vielfach ergänzt und verbessert worden. Die erheblichsten dieser Ergänzungen sind in den Abschnitten über die Gefühle, Affecte und Willensvorgänge (Vorlesung XIV, XV und XXV), sowie in der Lehre von den Zeitvorstellungen und dem zeitlichen Verlauf der Bewusstseinsvorgänge (Vorlesung XVIII und XIX) zu finden.

Leipzig, im October 1897.

W. Wundt.

Inhalt.

Seite

Erste Vorlesung . 1

Philosophische Vorgeschichte der Psychologie. Spiritualismus und Materialismus. Methoden und Hülfsmittel der psychologischen Forschung.

Zweite Vorlesung . 16

Analyse der psychischen Vorgänge. Vorstellung und Empfindung. Intensität und Qualität der Empfindung. Messung der Empfindungsstärke.

Dritte Vorlesung . 38

Berechnung der Empfindungsstärke. Unterschiedsschwelle und Reizschwelle. Mathematischer Ausdruck des Weber'schen Gesetzes. Bedeutung der negativen Empfindungswerthe. Reizeinheit und Empfindungseinheit.

Vierte Vorlesung . 55

Die Reizschwelle. Untere und obere Grenze des Weber'schen Gesetzes. Psychologische Deutung desselben.

Fünfte Vorlesung . 71

Qualität der Empfindung. Allgemeines über Tast-, Geruchs- und Geschmacksempfindungen. Tonempfindungen. Schwebungen der Töne. Klangfarbe. Zusammenklänge. Geräusche. Messung der Empfindungsunterschiede von Tönen. Tonscala. Beziehungen zum Weber'schen Gesetz.

Sechste Vorlesung . 93

Lichtempfindungen. Farbige und farblose Empfindungen. Zerlegung und Mischung der Farben. Die drei Grundfarben. Die vier Hauptfarben Leonardo's. Die Farbenblindheit. Theorie der Lichtempfindungen.

Siebente Vorlesung . 114

Verhältniss des Gesichts- zum Gehörssinn. Positive und negative Nachbilder. Mechanische und chemische Sinne. Die Contrasterscheinungen. Allgemeines Beziehungsgesetz.

Achte Vorlesung . 127

Die Reflexbewegungen. Zweckmäßigkeit der Reflexe. Entwicklung der Reflexe des Tast- und Gesichtssinns.

Seite

Neunte Vorlesung . 142
Die Muskelempfindungen. Ihr Einfluss auf die Localisation. Verknüpfung der Sinnes- mit den Muskelempfindungen. Einfluss der Uebungsvorgänge auf die Reflexe. Die räumliche Ordnung ein Associationsprocess.

Zehnte Vorlesung . 158
Einfluss der Augenbewegungen auf das räumliche Sehen. Geometrisch-optische Täuschungen. Die räumlichen Wahrnehmungen des Tastsinns. Blinde und Blindgeborene. Das Problem des Aufrechtsehens. Theoretische Schlussbetrachtungen zum Raumproblem.

Elfte Vorlesung . 182
Die Sonderung der Gesichtsvorstellungen. Einfluss der Begrenzungslinien. Tiefenvorstellungen. Beziehungen zwischen scheinbarer Größe und Entfernung der Gegenstände.

Zwölfte Vorlesung . 194
Das Sehen mit zwei Augen. Verschiedenheit der beiden Netzhautbilder. Das Stereoskop. Einfachste stereoskopische Versuche. Theorie des stereoskopischen Sehens.

Dreizehnte Vorlesung . 207
Verbindung ähnlicher stereoskopischer Bilder. Vorstellungswechsel bei der Vereinigung differenter Bilder. Spiegelung und Glanz. Theorie des Glanzes. Verdrängungserscheinungen beim Sehen mit zwei Augen.

Vierzehnte Vorlesung . 222
Die Gefühle. Physiologische Begleiterscheinungen derselben. Sinnliche Gefühle. Das Gemeingefühl und andere Totalgefühle. Hauptrichtungen der Gefühle. Uebergang zu den Willensvorgängen.

Fünfzehnte Vorlesung . 243
Verhältniss des Fühlens zum Wollen. Streben, Begehren, Wünschen. Der Willensvorgang als Gefühlsverlauf. Falsche Willenstheorien. Entwicklung des Wollens. Einfache und zusammengesetzte Willenshandlungen. Psychologische Elemente der Willensthätigkeit.

Sechzehnte Vorlesung . 260
Begriff des Bewusstseins. Zustand der Vorstellungen im Bewusstsein. Perception und Apperception. Klarheit und Deutlichkeit der Vorstellungen. Begleiterscheinungen der Apperception. Aufmerksamkeit. Selbstbewusstsein.

Siebzehnte Vorlesung . 278
Entwicklung der Aufmerksamkeit. Passive und active Apperception. Aufmerksamkeit und Wille. Schwankungen der Aufmerksamkeit. Umfang des Bewusstseins. Bildung und Gliederung von Taktreihen.

Achtzehnte Vorlesung . 293
Zeitlicher Verlauf der Vorstellungen. Subjectives psychologisches

Seite

Zeitproblem. Entstehung der Zeitvorstellungen. Objectives psychologisches Zeitproblem. Die persönliche Differenz der Astronomen. Auge- und Ohr-Methode. Registrirungsmethode. Die Reactionszeit. Zeitbestimmung psychischer Vorgänge.

Neunzehnte Vorlesung 323

Qualitativer Vorstellungswechsel. Association der Vorstellungen. Simultane Associationen. Complication. Assimilation. Theorie der simultanen Associationen.

Zwanzigste Vorlesung 337

Successive Association. Aehnlichkeits- und Berührungsassociation. Erkennen und Wiedererkennen als einfache Associationsformen. Theorie der successiven Associationen. Indirecte Association.

Einundzwanzigste Vorlesung 351

Begriffe und Urtheile. Unterscheidende Merkmale der intellectuellen Processe. Entwicklung der intellectuellen Functionen. Die geistige Störung.

Zweiundzwanzigste Vorlesung 366

Der Traum. Das Nachtwandeln. Hypnotismus und Suggestion. Autosuggestion und posthypnotische Wirkungen. Verirrungen der Hypnotismus-Psychologie. Theorie des Hypnotismus und der Suggestion.

Dreiundzwanzigste Vorlesung 385

Aufgaben der Thierpsychologie. Mängel derselben. Methodische Regeln. Erkennungs- und Wiedererkennungsacte bei Thieren. Associationen bei niederen Thieren.

Vierundzwanzigste Vorlesung 399

Psychische Leistungen der höheren Thiere. Die Spiele der Thiere. Angebliche Begriffs- und Urtheilsbildungen. Allgemeine Bedeutung der Associationen. Thier und Mensch.

Fünfundzwanzigste Vorlesung 420

Zusammenhang der Gemüthsvorgänge im Bewusstsein. Sinnliche Begleiterscheinungen der zusammengesetzten Gefühle. Affecte. Intellectuelle Gefühle.

Sechsundzwanzigste Vorlesung 441

Ausdrucksbewegungen der Affecte. Triebhandlungen und Ausdrucksbewegungen. Instincthandlungen. Hypothesen über den Instinct.

Siebenundzwanzigste Vorlesung 455

Instincthandlungen des Menschen. Erworbene Instincte. Angeborene Instincte. Uebung, Nachahmung und Vererbung. Verhältniss der thierischen zu den menschlichen Instincten.

Achtundzwanzigste Vorlesung 471

Sociale Instincte. Vorübergehende Vereinigungen und Freundschaften der Thiere. Die Thierehe. Thiergesellschaften und Thierstaaten.

Seite

Neunundzwanzigste Vorlesung 484
Die willkürlichen Handlungen. Causalität des Willens. Verhältniss des Einzelwillens zum Gesammtwillen. Der Charakter als letzte Willensursache.

Dreißigste Vorlesung . 499
Schlussbetrachtungen. Die Unsterblichkeitsfrage. Princip des psychophysischen Parallelismus. Alte und neue Phrenologie. Empirische Bedeutung des Parallelprincips. Wesen der Seele.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Erste Vorlesung.

Philosophische Vorgeschichte der Psychologie. Spiritualismus und Materialismus. Methoden und Hülfsmittel der psychologischen Forschung.

Mehr als andere Erfahrungswissenschaften ist die Psychologie bis in unsere Tage herab von dem Streite philosophischer Weltanschauungen beeinflusst worden. Man kann im Interesse der psychologischen Forschung diesen Einfluss beklagen, weil er einer vorurtheilslosen Untersuchung des seelischen Lebens mehr als andere Hindernisse im Wege stand. Im Lichte geschichtlicher Betrachtung erscheint er als ein unvermeidlicher. Ist doch auch die Naturwissenschaft allmählich erst aus einer sie vorbereitenden Naturphilosophie hervorgegangen, deren Nachwirkungen selbst heute noch in den gangbarsten naturwissenschaftlichen Theorien zu spüren sind. Wenn in der Psychologie solche Wirkungen tiefergehende und dauerndere waren, so erklärt sich das aus der Aufgabe, die ihr gestellt ist. Diese Aufgabe besteht in der Erforschung dessen, was wir im Gegensatze zu den Gegenständen der äußeren Erfahrung, mit denen sich die Naturforschung beschäftigt, die innere Erfahrung nennen: in unserem eigenen Empfinden und Fühlen, Denken und Wollen. Der Mensch selbst, nicht wie er von außen erscheint, sondern wie er unmittelbar sich selber gegeben ist — er ist das eigentliche Problem der Psychologie. Was diese auch sonst noch in den Kreis ihrer Betrachtungen ziehen mag, das Seelenleben der Thiere, das aus übereinstimmenden geistigen Anlagen entspringende gemeinsame Vorstellen und Handeln der Menschen, endlich die geistigen Erzeugnisse der Einzelnen wie der Gemeinschaften — alles dies führt unvermeidlich auf jene erste Aufgabe zurück. Die Fragen, denen hier die Psychologie begegnet, bilden aber ebenso viele philosophische Probleme, und die Philosophie hatte diese schon in verschiedenem Sinne zu lösen unternommen, lange bevor die Psychologie die Stellung einer selbständigen Erfahrungswissenschaft sich errungen hatte.

Die heutige Psychologie will nun weder der Philosophie ihr Recht zur Beschäftigung mit jenen Fragen entziehen, noch kann sie den engen Zusammenhang der psychologischen mit den philosophischen Aufgaben bestreiten. Darin jedoch ist ihr Standpunkt gegenüber der Psychologie früherer Tage ein wesentlich anderer geworden, dass sie jede Abhängigkeit der psychologischen Forschung von im voraus gefassten metaphysischen Anschauungen ablehnt. Umkehren möchte sie vielmehr ihr Verhältniss zur Philosophie in demselben Sinne, in welchem das der Naturwissenschaft zur Naturphilosophie insofern längst ein umgekehrtes geworden ist, als die empirische Naturforschung philosophische Speculationen, die der Erfahrungsgrundlage ermangeln, zurückweist. Nicht die Psychologie soll auf philosophische Voraussetzungen gegründet, sondern der philosophischen Untersuchung soll nur dann ein Werth eingeräumt werden, wenn sie bei jedem ihrer Schritte die Thatsachen der psychologischen nicht weniger wie diejenigen der naturwissenschaftlichen Erfahrung im Auge behält.

Demnach werden die folgenden Vorlesungen dem Streite der philosophischen Systeme grundsätzlich ferne bleiben. Aber je mehr uns heute noch überall die Nachwirkungen umgeben, die eine Jahrtausende alte philosophische Vergangenheit auf unser Denken ausübt, und je mehr die Begriffe und allgemeinen Anschauungen, mit denen philosophische Lehren die Auffassung der Thatsachen des geistigen Lebens vermengt haben, in das allgemeine Bewusstsein der Gebildeten eingedrungen sind und immer wieder von neuem einer unbefangenen Beurtheilung der wirklichen Dinge im Wege stehen, um so unerlässlicher wird es zur Kennzeichnung und Rechtfertigung des von uns einzunehmenden Standpunktes sein, zunächst auf die philosophische Vorgeschichte der Psychologie einen kurzen Rückblick zu werfen.

Gegenüber den inneren Erlebnissen des Vorstellens, Fühlens und Wollens übt die Anschauung der Außenwelt ursprünglich auf das menschliche Denken eine überwiegende Macht aus. Die früheste Psychologie ist daher ein naiver Materialismus. Die Seele ist der Hauch des Athems, sie ist Luft oder Feuer, immer aber bleibt sie ein Stoff, mag man auch mehr und mehr diesen Stoff zu verflüchtigen suchen und ihn dadurch zu vergeistigen meinen. Unter den Griechen war es zuerst Plato, der die Seele ganz von dem Körper

befreite, um sie als das herrschende Princip über diesen zu stellen, damit aber auch jenem einseitigen Dualismus die Bahn zu brechen, dem das sinnliche Dasein als die Trübung und Erniedrigung eines idealen rein geistigen Seins galt. Aristoteles suchte diesen Gegensatz wieder zu mildern, indem er die Seele allgemein als das belebende und formgebende Princip der Materie betrachtete. In den Thierformen, in dem Ausdruck der menschlichen Gestalt bei ihrer Ruhe und Bewegung, ja in Ernährung und Wachsthum sah er unmittelbare Wirkungen psychischer Kräfte. Auch die Pflanze war ihm daher ein beseeltes Wesen. Doch ist Aristoteles zugleich, wie Keiner vor ihm, in die Tiefe der inneren Erfahrung gedrungen. In seinem Werk über die Seele, dem ersten das überhaupt die Psychologie als eine besondere philosophische Wissenschaft behandelt, sind die seelischen Vorgänge, soweit dies für seine Zeit möglich war, klar von einander geschieden und in ihren wechselseitigen Beziehungen dargelegt.

Von der aristotelischen Psychologie und von der ihr zu Grunde liegenden Auffassung, dass die Seele das Lebensprincip sei, ist dann das ganze Mittelalter beherrscht worden. Mit dem Anfang der Neuzeit beginnt aber hier, wie auf andern Gebieten, der Rückgang auf platonische Anschauungen diese Herrschaft zu brechen. Dazu gesellte sich bald ein zweiter Einfluss: das Aufblühen der neueren Naturwissenschaften und die von ihnen aus sich verbreitende mechanische Weltansicht. Das Ergebniss dieser Wechselwirkungen war die Entstehung der zwei psychologischen Grundanschauungen, die bis in die neueste Zeit einander bekämpften: des Spiritualismus und des Materialismus. Merkwürdiger Weise ist ein und derselbe Mann für die Ausbildung beider von maßgebender Bedeutung gewesen. Descartes, als Mathematiker nicht minder groß wie als Philosoph, bestimmte im Gegensatze zur aristotelischen Psychologie die Seele ausschließlich als denkendes Wesen, und platonischen Anschauungen folgend schrieb er ihr ein ursprünglich von dem Leibe getrenntes Dasein zu, aus dem sie alle jene Ideen, welche die Grenzen der sinnlichen Erfahrung überschreiten, als dauerndes Besitzthum überkommen habe. Selbst unräumlich, sollte diese Seele an einem Punkte des Gehirns mit dem Körper verbunden sein, um hier Einwirkungen der Außenwelt zu empfangen und ihrerseits solche auf den Körper auszuüben.

Der spätere Spiritualismus hat den Kreis dieser Anschauungen

nur wenig überschritten. Zwar machte Leibniz, auf Grund seiner alles Sein als eine Stufenfolge geistiger Kräfte darstellenden Monadenlehre, den Versuch, an die Stelle jener cartesianischen Seelensubstanz ein allgemeineres Princip zu setzen, das sich dem aristotelischen Seelenbegriff wieder näherte. Aber schon sein Nachfolger Christian Wolff kehrte zu dem cartesianischen Dualismus zurück. Wolff ist der Urheber der sogenannten Theorie der Seelenvermögen, von der bis in unsere Zeit herab die Psychologie beeinflusst wurde, und deren Wesen lediglich in einer oberflächlichen Classification der seelischen Vorgänge bestand, bei der man Allgemeinbegriffe, wie Gedächtniss, Phantasie, Sinnlichkeit, Verstand u. dergl., als einheitliche Grundkräfte der Seele betrachtete. Erst einer der scharfsinnigsten Denker unseres Jahrhunderts, Herbart, hat die völlige Leerheit dieser angeblichen Theorie überzeugend dargethan. Er ist zugleich der letzte große Vertreter der mit Descartes beginnenden Entwicklung des neueren Spiritualismus. Denn die Arbeiten Kants und seiner sonstigen Nachfolger, Fichte, Schelling, Hegel, bewegen sich auf einem andern Boden. Bei Herbart aber tritt noch einmal der Begriff der einfachen Seelensubstanz, den Descartes in die neuere Philosophie eingeführt hatte, und diesmal in seiner folgerichtigsten Ausbildung auf, beeinflusst zugleich durch die Grundanschauungen der Leibniz'schen Monadenlehre. Um so deutlicher gewinnt man bei diesem letzten Vertreter der speculativen Psychologie den Eindruck, dass alle jene Versuche, aus dem Begriff einer einfachen Seele und ihrer Beziehungen zu andern, sei es von ihr verschiedenen, sei es ihr ähnlichen Wesen die Thatsachen des seelischen Lebens abzuleiten, ein fruchtloses Bemühen sind. Was hätte ein Mann wie Herbart, ausgerüstet wie wenig Andere mit der Gabe der Zergliederung innerer Wahrnehmungen, der Psychologie für bleibende Dienste leisten können, wenn er nicht den besten Theil seines Scharfsinns auf die Erfindung einer völlig imaginären Mechanik der Vorstellungen verschwendet hätte, zu der ihn sein metaphysischer Seelenbegriff verführte! Gerade deshalb, weil er den Begriff der einfachen Seele am folgerichtigsten zu Ende dachte, hat jedoch seine Psychologie neben ihren andern positiven Verdiensten vielleicht auch das negative, dass sie die Unfruchtbarkeit des Spiritualismus am klarsten ins Licht stellte. Was bleibend in Herbarts psychologischen Arbeiten ist, verdankt er seiner scharfen Beobachtungsgabe des wirklichen Geschehens; was unhaltbar und verfehlt

ist, stammt von seinem metaphysischen Seelenbegriff und den Hülfsannahmen her, zu denen er durch diesen veranlasst wurde. So zeigt sich an diesem großen Spiritualisten am deutlichsten, wie der Weg, den man hier betreten, abgesehen von allen Widersprüchen, zu denen er führte, für die Psychologie von vornherein ein verfehlter war. Ist doch der Begriff der einfachen Seelensubstanz nicht aus der Zergliederung der seelischen Vorgänge selbst gewonnen, sondern von außen her auf diese übertragen worden. Um die Unsterblichkeit der Seele zu sichern, glaubte man eines unzerstörbaren, darum absolut einfachen und an sich unveränderlichen Seelenatoms zu bedürfen. Die psychologische Erfahrung mochte dann zusehen, wie sie ihrerseits mit diesem Begriff sich zurecht fand.

Als Descartes den Thieren die Seele absprach, weil das Wesen der Seele im Denken bestehe und nur der Mensch des Denkens fähig sei, ahnte er schwerlich, dass er selbst durch diesen Satz nicht minder wie durch die streng mechanische Weltansicht, die er in seiner Naturphilosophie vertrat, einer der mächtigsten Förderer derjenigen Denkweise werden sollte, die zu dem von ihm gelehrten Spiritualismus im vollen Gegensatze stand, des Materialismus. Wenn die Thiere natürliche Automaten sind, in denen alles, was die gewöhnliche Meinung auf Empfinden, Fühlen, Wollen zurückführt, auf rein mechanischem Wege zu Stande kommt, warum sollte die nämliche Annahme nicht auch auf den Menschen selbst zu übertragen sein? Dies war die naheliegende Folgerung, die der Materialismus des 17. und 18. Jahrhunderts aus dem Satze Descartes' zog.

Hatte jener naive Materialismus, mit dem dereinst alle Philosophie begonnen, nur überhaupt dem Geistigen eine körperliche Beschaffenheit zugeschrieben, so ging nunmehr dieser neue Materialismus von physiologischer Basis aus: das Denken, Empfinden und Vorstellen sind ihm physiologische Leistungen bestimmter Organe des Nervensystems. Er erklärt die Beobachtung der Thatsachen des Bewusstseins an sich für nichtig, so lange diese nicht abgeleitet werden aus chemischen und physikalischen Vorgängen. Das Denken ist nach ihm eine reine Verrichtung des Gehirns. Da diese Verrichtung aufhört, sobald der Blutlauf stockt und das Leben entweicht, so ist es nichts als eine Function der Stoffe, aus denen das Gehirn sich zusammensetzt.

Unverkennbar war es in erster Linie der Aufschwung, den die Naturwissenschaften seit dem 17. Jahrhundert genommen hatten, der neben einzelnen Philosophen namentlich Naturforscher und Aerzte dieser Erklärung des seelischen Geschehens aus ihnen greifbar erscheinenden naturwissenschaftlichen Voraussetzungen geneigt machte. Bis heute ist aber dieser Materialismus weder in der Begründung seiner Anschauung noch in der Erklärung der psychischen Vorgänge wesentlich über das hinausgekommen, was schon ein Thomas Hobbes, de la Mettrie, Helvétius, Holbach u. A. lehrten. Insbesondere hatten sich schon im vorigen Jahrhundert zwei Gestaltungen der materialistischen Denkweise geschieden, die noch heute neben einander vorkommen und nicht selten mit einander vermischt werden: eine radicalere, die der Materie und ihren Bewegungen allein Wirklichkeit zuschreibt und daher die seelischen Vorgänge, das Empfinden, Fühlen, Denken, als eine Art Täuschung, als eine ungenaue, confuse Auffassung von Molecularbewegungen betrachtet; und eine gemäßigtere, die entweder an gewisse zusammengesetzte Hirnmolecüle oder an deren Stoffwechselvorgänge die Eigenschaft der Empfindung gebunden denkt und dann annimmt, alle psychischen Vorgänge seien so genannte »Summationsphänomene« solch einfacher Empfindungen, derart, dass die Beschaffenheit irgend welcher zusammengesetzter geistiger Processe immer nur aus dem physischen Zusammenwirken der entsprechenden mit Empfindung verbundenen Gehirnvorgänge zu erklären sei. Für die Gesammtauffassung des geistigen Lebens ist der Unterschied dieser beiden Standpunkte kein nennenswerther. Beiden ist die Psychologie nur ein Theil oder im besten Fall ein Anwendungsgebiet der Physiologie, speciell der Gehirnphysiologie. Dabei ist dann freilich diese Zurückführung der seelischen Vorgänge auf Gehirnvorgänge heute so gut wie vor hundert und zweihundert Jahren eine leere Forderung geblieben. Begreiflich genug! Trägt doch diese Forderung, gerade wenn sie vom Standpunkte der naturwissenschaftlichen Methode aus, auf die sie sich zu berufen pflegt, betrachtet wird, von vornherein den Stempel der Unerfüllbarkeit an sich. Indem man die Psychologie in der Gehirnphysiologie und mit dieser in der allgemeinen Mechanik aufgehen lässt, fehlt man nämlich selbst gegen die erste Regel naturwissenschaftlicher Logik, die aussagt, dass nur solche Thatsachen in einen begreiflichen Zusammenhang von Bedingungen und Folgen gebracht werden können, die unter sich gleich-

artig sind, weil sie nur dann im allgemeinen mit übereinstimmenden Maßen zu messen und unter gemeinsame Gesetze zu ordnen sind. Unser Fühlen, Wollen und Denken ist aber in diesem Sinne nicht vergleichbar mit den Gegenständen der Außenwelt: wir können das Wort hören, das einen Gedanken ausspricht, wir können den Menschen sehen, der ihn gebildet hat, wir können das Gehirn zergliedern, das ihn gedacht hat; aber das Wort, der Mensch, das Gehirn sind nicht der Gedanke, und in der Erkenntniss dessen, was das Denken bedeutet, wie es in seinen eignen Bestandtheilen zusammengefügt ist, und wie es mit früheren Inhalten unseres Bewusstseins zusammenhängt — in allem dem können wir durch die Untersuchung jener physischen Gegenstände und Vorgänge nicht um einen Schritt vorwärts kommen. Man hat zuweilen geglaubt, diese Schwierigkeit mit Hülfe des Begriffs der Function zu umgehen. Die psychischen Vorgänge, sagte man, seien nicht identisch mit den Gehirnvorgängen, aber sie seien Functionen derselben. Wie es die Function der Leber sei, Galle zu bilden, die Function des Muskels, sich zu contrahiren und dadurch mechanische Arbeiten zu leisten, so sei es die Function des Gehirns, zu »denken« oder mindestens zu empfinden. Nun ist der Begriff der Function zunächst mathematischen Ursprungs. Eine Größe ist die Function einer andern Größe, wenn sie derart von ihr abhängt, dass mittelst irgend welcher mathematischer Operationen diese in jene übergeführt werden kann. Hier ist die Gleichartigkeit der Größen eine selbstverständliche Voraussetzung. Darum können wir nun aber auch den nämlichen Begriff auf andere Beziehungen der Abhängigkeit nur dann übertragen, wenn eine analoge Gleichartigkeit angenommen werden darf. Nur dann befriedigt er in der That durch die Feststellung einer solchen Abhängigkeit unser Erkenntnissbedürfniss. Deshalb hat es einen guten Sinn zu sagen, die Gallensecretion sei eine Function der Leber, oder die Contraction sei eine Function des Muskels. Aber es hat, wenn wir den Begriff noch irgend in wissenschaftlichem Sinne anwenden wollen, eigentlich keinen Sinn zu sagen, die psychischen Vorgänge seien Gehirnfunctionen, — ebenso wie es, nachdem die spiritualistische Annahme eines punktförmigen Seelenatoms unhaltbar geworden ist, wissenschaftlich keinen Sinn mehr hat zu sagen, das Gehirn sei der »Sitz der Seele«.

Wir können nachweisen, wie durch chemische Processe, die zum Theil Schritt für Schritt zu verfolgen sind, die Galle entsteht;

wir können zeigen, wie die mechanische Arbeit des Muskels durch Vorgänge chemischer Umsetzung, gemäß den allgemeinen Principien für die Transformationen der Naturkräfte, erzeugt wird. Aber anzugeben, wie unsere Empfindungen entstehen, und wie weiterhin, wenn diese als gegeben vorausgesetzt werden, durch ihre Verbindung unser gesammtes seelisches Leben zu Stande kommt, dazu geben uns die Gehirnprocesse gar keinen Anhaltspunkt. Beiderlei Vorgänge sind eben in ihren Elementen sowohl wie in der Art der Verbindung der Elemente unvergleichbar. Man kann begreifen, wie sich eine Bewegung in eine andere Bewegung, allenfalls auch wie sich ein bestimmtes Empfinden und Fühlen in ein anderes Empfinden und Fühlen umwandelt. Wie aber eine Bewegung zu einer Empfindung oder zu einem Gefühl werden soll, das vermag keine Mechanik der Welt verständlich zu machen.

Wohl hatte der moderne Materialismus auf einen Weg berechtigter Untersuchungen hingewiesen. Gibt es doch eine große Zahl von Erfahrungen, die einen Zusammenhang der physiologischen Hirnverrichtungen und der psychischen Thätigkeiten außer Zweifel stellen. Und diesen Zusammenhang auf dem Weg des Experimentes und der Beobachtung zu erforschen, ist sicherlich eine dankenswerthe Aufgabe. Aber selbst zu dieser Aufgabe hat der Materialismus keinen nennenswerthen Beitrag geliefert. Alles was wir in dieser Beziehung wissen, das verdanken wir vielmehr einer von dem Streit der metaphysischen Theorien völlig unabhängigen Arbeit von Physiologen und Aerzten; ja man kann sagen, diese Arbeit ist auch für die Psychologie um so förderlicher gewesen, je mehr sie sich vor der Vermengung ihrer Ergebnisse mit materialistischen oder spiritualistischen Ideen und darauf gegründeten unreifen psychologischen Hypothesen zu hüten wusste.

So erwiesen sich Spiritualismus und Materialismus, von so verschiedenen Punkten sie auch ausgegangen waren, schließlich beide als gleich unvermögend den wissenschaftlichen Problemen der Psychologie gegenüber. Für beide standen im Vordergrund diejenigen Fragen, die eine wirkliche Psychologie, wenn sie sich das Vorbild der naturwissenschaftlichen Methodik vor Augen halten will, in die allerletzte Reihe zu stellen hat: das sind die Fragen nach dem Wesen der Seele, ihrem Sitz, ihrem Zusammenhang mit der Körperlichkeit. Nun ist das *eine* zweifellos: wenn solche Fragen über-

haupt zu beantworten sind, so können sie nur auf Grund einer allseitigen und umsichtigen Prüfung der Erfahrung beantwortet werden. Zu dieser Erfahrung gehört aber die psychologische nicht weniger wie die naturwissenschaftliche. Eine von metaphysischen Anticipationen im wesentlichen unabhängige Naturwissenschaft besitzen wir glücklicher Weise; eine Psychologie, die das gleiche von sich sagen könnte, besitzen wir leider noch nicht. Ihre Entstehung zu verhindern, dazu haben die spiritualistischen und materialistischen Systeme das ihrige beigetragen. Statt vor allen Dingen eine rein empirische Psychologie zu schaffen, die dann neben der Naturwissenschaft etwaigen allgemeinen philosophischen Betrachtungen als Grundlage dienen könne, betrachteten jene Systeme von vornherein die psychologischen Thatsachen im Lichte der metaphysischen Ideen, die sie sich gebildet hatten, und verabsäumten darüber gänzlich die Ausbildung von Methoden, die im Stande sind die Beobachtungen sicher zu stellen, die Erscheinungen zu analysiren, und wo möglich den Kreis der Erfahrung selbst zu erweitern. Dieser nächsten Aufgabe nachzukommen unterliessen aber jene metaphysischen Richtungen, weil sie beide Phantomen nachgingen, statt die lebendige Wirklichkeit ins Auge zu fassen. Solche Phantome waren die Seelensubstanz des Spiritualismus und die imaginäre Gehirnmechanik des Materialismus im Grunde in gleicher Weise. Wollen wir diesen Trugbildern, die nun lange genug die Entwicklung einer wissenschaftlichen Psychologie im exacten Sinne hintangehalten haben, ein für allemal entgehen, so muss uns aber vor allem die Psychologie als eine Wissenschaft der Erfahrung gelten. Wäre sie dies nicht, so würden wir uns überhaupt keine psychologischen Probleme stellen können; der Standpunkt ausschließlicher Speculation hat daher dieser wie jeder Wissenschaft gegenüber von vornherein keine Berechtigung. Aber wir haben auch, wenn wir uns auf den Boden der Erfahrung stellen, nicht von der Betrachtung solcher Thatsachen auszugehen, die, mögen sie auch mit den seelischen Vorgängen in mehr oder minder nahem Zusammenhang stehen, doch einem völlig andern Gebiet der Erfahrung angehören; sondern es werden vor allen Dingen die *seelischen Vorgänge* selbst zu untersuchen sein, die Thatsachen also, die schon die Sprache in den Begriff der Seele zusammenfasste. In dem Empfinden, Fühlen, Vorstellen, Wollen erkennen wir unmittelbar theils verwandte, theils mit einander in den mannigfachsten Verbindungen und Beziehungen stehende

Erlebnisse, die dann sämmtlich in unserem Selbstbewusstsein zu einer Einheit verknüpft zu sein scheinen. Wie wir erst durch diesen Inhalt der psychologischen Erfahrung veranlasst werden, überhaupt den Begriff der Seele zu bilden, so ist es auch allein naturgemäß, jenen Inhalt selbst zur Grundlage und zum Gegenstand der psychologischen Untersuchung zu nehmen.

Wie ist es aber möglich, so kann man fragen, dass wir über Empfindungen, Gefühle, Vorstellungen und ähnliches unsere Erfahrungen erweitern? Hat der Mensch vor tausend und vor aber tausend Jahren nicht ebenso gefühlt und gedacht, wie der Mensch von heute?

Darauf lässt sich mit der Gegenfrage antworten: wissen wir denn, wie der Mensch vor tausend und aber tausend Jahren gefühlt und gedacht hat? Wir wissen es im allgemeinen nicht; aber wenn wir es wissen könnten, so würde das zweifellos auf die Gesetze der geistigen Entwicklung, also auch auf den Thatbestand unserer unmittelbaren psychologischen Erfahrung, ein willkommenes Licht werfen. In Wahrheit stehen uns nun die Hülfsmittel, uns dieses Licht zu verschaffen, in allen den Untersuchungen zu Gebote, die wir, weil sie den Erfahrungsumfang des Einzelbewusstseins überschreiten, als Völkerpsychologie bezeichnen. In diesem Sinne ist heute das Studium der allgemeinen geistigen Erzeugnisse, der Sprachen und Sprachentwicklungen, des Mythus, der Religions- und Sittengeschichte, immer mehr in den Gesichtskreis psychologischer Betrachtung gerückt worden. Die Meinung, dass wir mit unseren Beobachtungen beschränkt seien auf die kleine Spanne Zeit, die unser eignes Leben umfasst, und auf die wenigen Erfahrungen, die wir an uns selber machen, gehörte in der That zu den größten Hemmnissen der älteren empirischen Psychologie; die Eröffnung jener Hülfsquellen, die uns die Völkerpsychologie zur Erweiterung der aus der inneren Wahrnehmung geschöpften Erfahrungen vermittelt, ist daher ein wichtiger, auch für alle anderen Geisteswissenschaften verheißungsvoller Fortschritt.

Ein weiterer, für die Lösung der einfachsten und allgemeinsten psychologischen Aufgaben noch wichtigerer Schritt besteht jedoch darin, dass wir neue Methoden der subjectiven Beobachtung zu gewinnen suchen. Eine solche, in dieser Anwendung neue Methode steht uns in dem Experiment zu Gebote, das trotz der gegewaltigen Umgestaltungen, die es in den Naturwissenschaften mit sich führte, in der Psychologie bis in die neueste Zeit ohne An-

wendung geblieben ist. Wenn der Naturforscher der ursächlichen Begründung einer Erscheinung nachgeht, so beschränkt er sich bekanntlich nicht darauf die Dinge so zu beobachten, wie er sie unmittelbar wahrnimmt. Er würde dadurch nur selten zum Ziele kommen, auch wenn er die Erfahrung aller Zeiten zu Hülfe nähme. So sind Gewitter aufgezeichnet und beschrieben worden, seit es eine Geschichte gibt. Doch erst als man die Erscheinungen der Elektricität kennen lernte, als man begann Elektrisirmaschinen zu bauen und mit ihnen Experimente auszuführen, war auch die Natur des Gewitters ermittelt. Denn wer nur einmal die Wirkungen eines solchen beobachtet und sie mit denen des elektrischen Funkens verglichen hatte, musste auf den Gedanken kommen, dass die Entladung der Elektrisirmaschine nichts anderes sei als ein Gewitter im Kleinen. So hatte man ferner Jahrtausende lang das wunderbare Schauspiel des Regenbogens am Himmel beobachtet, ohne über die Natur der Erscheinung zu einer haltbaren Vermuthung zu gelangen, bis eines Tages Newton durch einen glücklichen Zufall das Spectrum entdeckte, das ein durch ein Prisma geleiteter Sonnenstrahl im verdunkelten Zimmer entwirft. Damit war dann die Reihe der folgenreichen Experimente eröffnet, aus denen die neuere physikalische Optik hervorging. Selbst eine Wissenschaft, von der man meinen sollte, dass sie ihrer Natur nach nur Beobachtungen erlaube, die Astronomie, gründet sich in ihrer neueren Entwicklung in gewissem Sinne auf ein Experiment, wenn auch nur auf ein Experiment des Gedankens. Die Beobachtung sagt uns noch heute, dass die Erde stehe und die Sonne gehe. Damit uns das Gegentheil deutlich werde, müssen wir immer von neuem das Experiment des Copernikus machen, uns auf die Sonne zu stellen.

Nun findet freilich in jedem Gebiet die experimentelle Methode ihre eigenthümlichen, aus der Natur der untersuchten Thatsachen entspringenden Bedingungen vor. Für die Psychologie besteht eine solche Bedingung darin, dass nur diejenigen seelischen Erscheinungen, die einer physischen Einwirkung zugänglich sind, durch das Experiment beeinflusst werden können. Wir können nicht an der Seele selbst experimentiren, sondern nur an ihren Außenwerken, an den Sinnes- und Bewegungsorganen, deren Functionen zu den seelischen Vorgängen in Beziehungen stehen. Jedes psychologische ist daher zugleich ein physiologisches Experiment, ganz so wie den psychischen Vorgängen des Empfindens, Vorstellens,

Wollens zugleich physische Vorgänge entsprechen. Eben deshalb aber ist diese Bedingung keine solche, die dem Experiment den Charakter einer psychologischen Methode zu rauben vermöchte, sondern sie entspringt lediglich aus den allgemeinen Eigenschaften unseres seelischen Lebens, zu denen auch dieser Zusammenhang mit dem körperlichen Leben gehört. Und weil diese Bedingung bei allen seelischen Vorgängen wiederkehrt, weil es keine Empfindung und Vorstellung, kein Gefühl, keinen Affect, kein Wollen gibt, die nicht von irgend welchen physiologischen Processen begleitet wären, und darum theils von Vorgängen der Außenwelt angeregt werden können, theils sich als äußere Bewegungen objectiv zu erkennen geben, — eben deshalb ist jene Bedingung physischer Beeinflussung überhaupt keine Beschränkung. Gibt es auch psychische Vorgänge, die sich unserer experimentellen Einwirkung und Controle entziehen — ebenso wie es ja unendlich viele Naturvorgänge gibt, an die wir mit unsern Apparaten und Messungshülfsmitteln nicht herankommen können, — so gibt es doch keinen einzigen psychischen Vorgang, zu dem wir nicht einen analogen, ihm in Entstehungs- und Verlaufsweise entsprechenden willkürlich und unter Bedingungen hervorbringen könnten, die uns seine experimentelle Beeinflussung sichern. Darum reicht die Möglichkeit der Anwendung der experimentellen Methode in der Psychologie genau so weit, wie das individuelle Bewusstsein überhaupt reicht. Grenzen sind ihr erst da gesetzt, wo durch das Zusammenleben der Menschen geistige Vorgänge und Erzeugnisse eigener Art entstehen, die, wie die Sprache, die mythologischen Vorstellungen, die Normen der Sitte, der experimentellen Einwirkung unzugänglich sind. Das ist aber zugleich der Punkt, wo nun die Völkerpsychologie mit ihrer Arbeit einsetzt. Auf dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft gibt es daher in Wahrheit nur noch zwei Arten wissenschaftlicher Psychologie: die experimentelle Psychologie und die Völkerpsychologie. Was sich zwischen beiden, als sogenannte Psychologie der reinen Selbstbeobachtung, als objective Psychologie der Biographien, Romane und sonstigen dichterischen Selbstbekenntnisse oder Seelenbeobachtungen, einschieben möchte, das kann als gelegentliche Beihülfe schätzenswerth sein, — auf eine selbständige Stellung neben jenen beiden Fundamentalgebieten kann es keinen Anspruch mehr machen.

Wenn diese Sachlage noch von vielen Philosophen und sogar von

manchen Psychologen verkannt wird, so hat dies vor allem seinen Grund in den verkehrten Vorstellungen, die man sich von dem Wesen des psychologischen Experimentes macht; und diese verkehrten Vorstellungen entspringen wieder aus einer falschen Analogie mit dem naturwissenschaftlichen Experiment, zu der eine oberflächliche Betrachtung der Sache verführen kann. Wenn ein Physiker ein Experiment macht, so muss er natürlich die größte Aufmerksamkeit auf den Gegenstand seiner Untersuchung richten; dieser Gegenstand selbst verhält sich aber passiv. Dem entsprechend stellt man sich nun vor, wenn ein psychologischer Experimentator *A* an einem zweiten Beobachter *B* Versuche ausführt, so verhalte sich dieser ebenfalls passiv, ähnlich dem physikalischen Gegenstand, und es komme nur darauf an, gewisse objectiv wahrnehmbare Symptome, wenn auch unter Umständen mit Zuhülfenahme seiner eigenen Aussagen, an ihm festzustellen. Demnach nimmt man meistens noch weiter an, es komme zwar sehr darauf an, dass *A* ein geschickter Beobachter sei, zu einem Versuchsindividuum *B* sei aber Jedermann brauchbar, ja es sei vielleicht ein in psychologischen Dingen unerfahrener Mensch am brauchbarsten, weil er sich im höchsten Grade der wünschenswerthen Unbefangenheit erfreue. Diese Vorstellungsweise ist von Anfang bis zu Ende falsch, und sie ist so ziemlich eine Umkehrung des wirklichen Verhaltens. Wenn an einer experimentellen psychologischen Untersuchung zumeist zwei Beobachter betheiligt sind — in einfacheren Fällen kann natürlich auch ein einziger ausreichen, der an sich selbst Experimente anstellt, — wenn also, wie es die Regel bildet, zwei Beobachter *A* und *B* betheiligt sind, von denen *A* den Versuch ausführt, indem er auf *B* irgend welche Einwirkungen stattfinden lässt und die Erfolge solcher Einwirkungen feststellt, so kommt es viel weniger darauf an, dass *A*, als dass *B* ein guter und geübter psychologischer Beobachter sei. Am besten ist es freilich, wenn beide an dieser Eigenschaft theilnehmen, damit sie gelegentlich die Rollen tauschen können, wo dann *A* die Erfahrungen, die er als Beobachter gemacht hat, als Experimentator verwerthen kann. In Wahrheit ist aber nicht *A*, sondern *B* der psychologische Beobachter. Dass er in exacter Selbstbeobachtung geübt sei, davon hängt vor allem das Gelingen des Versuchs ab. Ein Beispiel mag dies veranschaulichen. In der Psychologie der Gegenwart spielen die sogenannten »Reactionsversuche« eine bedeutsame Rolle. Ein solcher Versuch besteht darin, dass

der Experimentator *A* auf den Beobachter *B* irgend einen, je nach dem Zweck des Versuchs einfacheren oder zusammengesetzteren Sinnesreiz in einem genau festgestellten Augenblick einwirken lässt, und dass dann *B*, wenn er bestimmte, vorher zu verabredende psychologische Acte vollzogen hat, eine ebenfalls verabredete Bewegung, z. B. die Hebung eines einen Taster niederdrückenden Fingers, vollzieht. Wollte nun *A* den *B* bloß als eine Art von Versuchsthier behandeln, an dem lediglich gewisse objective, bei allen normalen Individuen ohne weiteres zu beobachtende Erscheinungen festzustellen wären, so würde er sich damit begnügen, die Apparate in gutem Stand zu erhalten und dafür zu sorgen, dass die Zeit, die vom Moment des Reizes bis zu dem der Reactionsbewegung verfließt, so genau wie möglich gemessen werde, unbekümmert um das, was etwa in *B* vor sich gegangen sein mag. Nun kann es allerdings sein, dass die Versuche manchmal in dieser Weise ausgeführt worden sind. Aber nichts ist auch gewisser als dass sie, so ausgeführt, absolut gar keinen Werth haben. Ob ein Beobachter einmal mehr und ein andermal weniger Zeit braucht, um eine Reactionsbewegung zu machen, und wie lange diese Zeit überhaupt dauert, das ist an und für sich eine ziemlich gleichgültige Sache. Wenn man nichts beabsichtigte als solche Zeiten zu messen, so würden daher Zeit und Mühe vergeudet sein. Worauf es ankommt ist dies, dass der Beobachter *B* durch die Wiederholung der Versuche in den Stand gesetzt werde, immer genauer über den Verlauf der Empfindungen und Gefühle, die sich ihm in der Selbstbeobachtung darbieten, Rechenschaft zu geben. Erst mit diesen subjectiven Resultaten versehen, erhalten dann auch die objectiven Messungen, indem man sie mit jenen zusammenhält, einen gewissen Werth. Nicht darin besteht also die Bedeutung eines psychologischen Experimentes, dass man an einem Versuchsindividuum allerlei Erscheinungen wahrnimmt, sondern darin, dass die experimentellen Veranstaltungen eine wahre und exacte Selbstbeobachtung vermitteln, wie sie ohne dieselben unmöglich ist, weil wir eben hier, ebenso wie auf physikalischem Gebiet, niemals genau beobachten können, wenn wir es auf bloße zufällige Wahrnehmungen ankommen lassen. Darum ist nichts falscher als die zuweilen noch verbreitete Meinung, die experimentelle Psychologie beschäftige sich mit den physiologischen Erscheinungen, die den seelischen Vorgängen parallel gehen. Solche physiologische Erscheinungen kommen bei ihr immer erst in zweiter Linie, als

Hülfs- und Controlmittel der Selbstbeobachtung, in Betracht. Ihr eigentlicher Zweck ist vielmehr die exacte Analyse des individuellen Bewusstseins mit Hülfe einer genau geregelten Selbstbeobachtung. Da die Selbstbeobachtung ohne die Hülfsmittel der experimentellen Methode ein äußerst unsicheres, steuerlos beliebigen Einbildungen und vorgefassten Meinungen preisgegebenes Fahrzeug ist, so gibt es also nicht, wie heute noch von manchen Philosophen und philosophirenden Psychologen geglaubt wird, zwei Arten der Psychologie, die experimentelle und die der bloßen Selbstbeobachtung, die etwa auf individuellem Gebiete ähnlich einander gegenüberstünden, wie dann weiterhin individuelle Psychologie und Völkerpsychologie sich gegenüberstehen; sondern es gibt nur eine Art individueller Psychologie, und diese ist unter allen Umständen eine Psychologie der Selbstbeobachtung. Aber es gibt eine Psychologie der schlechten, zufälligen Einfällen und vorgefassten Meinungen preisgegebenen Selbstbeobachtung, — das ist die der sogenannten reinen Selbstbeobachtung; und es gibt eine Psychologie der exacten, nach vorausbestimmtem Plan und mit genau zu beherrschenden Hülfsmitteln arbeitenden Selbstbeobachtung, — das ist die experimentelle Psychologie. Jene verhält sich zu dieser nicht wie eine ältere, gleich berechtigte zur jüngeren Disciplin, sondern ungefähr so wie im 16. und 17. Jahrhundert die obsolet gewordene aristotelische Physik, die auch eine Wissenschaft der »reinen Beobachtung« war, zu der damals neu entstandenen experimentellen Naturforschung.

Die folgenden Vorlesungen haben sich die Aufgabe gestellt, in die Psychologie einzuführen. Sie wollen nicht die Methoden und Ergebnisse der experimentellen psychologischen Forschung erschöpfend darlegen: solches würde zum Theil Vorkenntnisse erfordern, die hier nicht vorausgesetzt werden können. Ebenso wird die Völkerpsychologie, deren reicher Inhalt eine selbständige Bearbeitung verlangt, von dem Bereiche unserer Betrachtungen ausgeschlossen bleiben. Diese werden sich auf das individuelle Seelenleben beschränken, und innerhalb der Grenzen des letzteren wird wieder die menschliche Seele weitaus am meisten unser Interesse in Anspruch nehmen. Dennoch erscheint es für das Verständniss gerade der individuellen geistigen Entwicklung wünschenswerth, einen vergleichenden Blick auch auf das Seelenleben der Thiere zu werfen.

Zweite Vorlesung.

Analyse der psychischen Vorgänge. Vorstellung und Empfindung. Intensität und Qualität der Empfindung. Messung der Empfindungsstärke.

Mit dem ersten Lichtschein der Erkenntniss, der durch die Pforten der Sinne in uns fiel, haben wir angefangen die Gegenstände zu vergleichen, über sie nachzudenken. Unser Denken erst hat den Dingen ihre Stelle angewiesen, hat das Chaos der sinnlichen Eindrücke in eine lichtvolle Ordnung verwandelt. Aber nachdem es Alles geordnet hat, bleibt ein Rest, der keine Stelle hat, — unser Fühlen, Wollen und Denken selber. Wie kann nun, so fragt man, unser eigenes Seelenleben ähnlich den Gegenständen der uns umgebenden Außenwelt der Beobachtung unterworfen werden? Liegt in dieser Aufgabe nicht ein unauflöslicher Widerspruch? Es ist, als sollte der Ton von sich selber gehört, der Lichtstrahl von sich selber empfunden werden.

In der That stoßen wir schon hier, beim Eingang in die Psychologie, auf eine eigenthümliche Schwierigkeit. Wenn wir unsere seelischen Thätigkeiten beobachten wollen, so sind der Beobachter und der beobachtete Gegenstand eins und dasselbe. Als die wichtigste Bedingung einer sichern Beobachtung betrachtet man aber die Unabhängigkeit des Objectes von dem Beobachter. Dennoch würde es übereilt sein, wollte man wegen dieser, der Psychologie unabänderlich anhaftenden Schranke die Möglichkeit einer psychologischen Beobachtung überhaupt bestreiten. Nur dies ist richtig, dass die Eigenthümlichkeit des Gegenstandes auch in diesem Fall besondere Bedingungen für die Beobachtung mit sich führt. Sie lassen sich in zwei Regeln zusammenfassen. Erstens: seelische Vorgänge dürfen, so lange man sich auf die Selbstbeobachtung allein, ohne Herbeiziehung äußerer Hülfsmittel, verlässt, nicht direct während sie ablaufen beobachtend verfolgt werden, sondern man muss sich darauf beschränken, sie so viel als möglich in den Nachwirkungen zu

analysiren, die sie nach ihrem Ablauf in unserer Erinnerung zurückgelassen haben. Zweitens: wo irgend möglich muss man durch objective Einwirkungen auf die äußeren Organe, namentlich die Sinnesorgane, mit deren physiologischen Functionen bestimmte seelische Vorgänge regelmäßig verbunden sind, diese letzteren so zu beherrschen suchen, dass der störende Einfluss des Zustandes der Beobachtung auf das psychische Geschehen hinwegfällt. Dies geschieht aber in dem Experiment, welches darum für die psychologische Forschung, abgesehen von der ihm überall zukommenden Eigenschaft der willkürlichen Beherrschung und Abstufung der Erscheinungen, noch die besondere, bereits in der vorangegangenen Vorlesung hervorgehobene Bedeutung hat, dass es allein eine den Ablauf der seelischen Vorgänge begleitende exacte Selbstbeobachtung möglich macht.

Rufen wir uns nun, der ersten der hier aufgestellten Regeln gemäß, den allgemeinen Eindruck zurück, den uns ein ganz beliebiges seelisches Geschehen hinterließ, so wird dieser Eindruck stets der eines zusammengesetzten Vorganges sein, von dem wir einzelne Theile als Bilder äußerer Gegenstände oder als Vorstellungen, andere als von diesen Vorstellungen abhängige Reactionen unserer eigenen Seele oder als Gefühle, noch andere als Strebungen oder Triebe oder Willensregungen bezeichnen. So gewiss auch diese Bestandtheile des seelischen Lebens niemals getrennt vorkommen, sondern an einander gebunden und von einander abhängig sind, so erscheint es daher beim Eintritt in die psychologische Untersuchung zunächst unerlässlich, jenen schon von der Sprache ausgeführten Unterscheidungen folgend, die hauptsächlichsten der so sich darbietenden Factoren unseres innern Lebens zu sondern und jeden für sich einer Analyse zu unterwerfen.

Sind aber alle jene Bestandtheile wechselseitig an einander gebunden und von einander abhängig, so würde an und für sich offenbar mit jedem von ihnen der Anfang einer solchen Analyse gemacht werden können. Dennoch wird sich aus äußeren Gründen kaum ein anderer Weg wählen lassen als der, dass man mit der Untersuchung der Vorstellungen beginnt. Da wir nämlich im allgemeinen eine Vorstellung als das Bild eines Objectes auffassen, so können wir die nämliche Abstraction, die wir bei dem Begriff eines äußeren Gegenstandes immer ausführen, auch auf diese Bilder der Gegenstände übertragen: wir können sie ganz so betrachten, als

wenn die Gefühle, Triebe, Willensacte, von denen sie in Wirklichkeit stets begleitet werden, nicht existirten. Dagegen kann bei den Gefühlen, Trieben u. s. w. eine derartige Abstraction unmöglich durchgeführt werden, weil wir nicht im Stande sind sie zu schildern, ohne fortwährend auf die Vorstellungen Rücksicht zu nehmen, mit denen sie zusammenhängen. Mag dies immerhin vielleicht nur davon herrühren, dass alle unsere Benennungen von der Unterscheidung der außer uns gelegenen Erscheinungen ausgegangen sind und sich erst verhältnissmäßig spät den inneren Erlebnissen zugewandt haben, so bleibt dieser allgemeine Entwicklungsgang unseres Erkennens doch nothwendig auch für die psychologische Analyse der inneren Erfahrungen maßgebend.

Unter einer Vorstellung wollen wir demgemäß jeden Zustand oder Vorgang unserer Seele verstehen, den wir auf irgend etwas außer uns beziehen, mag nun dieses Aeußere als unmittelbar gegenwärtig gedacht oder bloß auf ein früher gegenwärtiges oder selbst nur auf ein mögliches äußeres Object bezogen werden. Unter Vorstellungen verstehen wir daher ebensowohl die Sinneswahrnehmungen, die auf directer Erregung der Sinnesorgane beruhen, wie die Erinnerungen an solche Sinneswahrnehmungen, wie endlich beliebige Phantasiebilder. Den bei manchen Psychologen herrschenden Sprachgebrauch, nach dem nur die Erinnerungs- und Phantasiebilder als Vorstellungen, die directen Wirkungen der Sinneseindrücke aber ausschließlich als Wahrnehmungen bezeichnet werden, halte ich für unberechtigt und irreführend, weil er den Gedanken erweckt, als bestehe irgend ein wesentlicher psychologischer Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Vorgängen. Ein solcher ist aber nirgends aufzufinden. Selbst der Nebengedanke, dass sie keinen wirklich vorhandenen Objecten entsprechen, kann bei den Erinnerungs- und Phantasiebildern fehlen, ebenso wie umgekehrt Wahrnehmungen für Sinnestäuschungen gehalten werden können. Es können also überall erst secundäre Merkmale sein, mittelst deren beide Arten von Vorstellungen in einer nicht immer zutreffenden Weise von einander unterschieden werden.

Eine Vorstellung in dem hier bezeichneten allgemeinen Sinne ist nun stets etwas zusammengesetztes. Ein Gesichtsbild besteht aus räumlich unterscheidbaren Theilen, ein Schall aus Klangbestandtheilen, während er außerdem als irgendwoher kommend, also verbunden mit räumlichen Vorstellungen aufgefasst wird. Die

nächste Aufgabe einer Analyse der Vorstellungen besteht demnach in der Aufzeigung der nicht weiter zerlegbaren Elemente, aus denen sie bestehen, und in der Untersuchung der psychologischen Eigenschaften der letzteren. Wir nennen diese psychologischen Vorstellungselemente Empfindungen. In diesem Sinne reden wir von der Vorstellung eines Hauses, eines Tisches, der Sonne, des Mondes etc., aber von den Empfindungen blau, gelb, warm, kalt oder eines Tones von bestimmter Höhe und dergl. Dieser Gebrauch des Wortes Empfindung hat sich übrigens, ebenso wie der oben angeführte allgemeine der Vorstellung, erst in der neueren Psychologie ausgebildet; früher und zum Theil noch heute in der populären und schönwissenschaftlichen Literatur wird das Wort Empfindung nicht selten noch in derselben Bedeutung wie Gefühl gebraucht. Hier und im folgenden soll aber durchaus an der soeben gegebenen Definition festgehalten werden, wonach die Empfindungen lediglich die nicht weiter in einfachere psychische Bestandtheile zerlegbaren Elemente der Vorstellungen sind.

Mit der Zerlegung der Vorstellungen in Empfindungen ist nun die Aufgabe einer Analyse dieser auf äußere Objecte bezogenen psychischen Vorgänge noch nicht beendet. Denn an jeder Empfindung unterscheiden wir wieder zwei Eigenschaften: die eine nennen wir die Stärke oder Intensität, die andere die Qualität der Empfindung. Beide können nie getrennt von einander vorkommen. Jedem Schall, jedem Lichteindruck, jeder Wärme-, Kälte-, Geschmacksempfindung schreiben wir gleichzeitig eine gewisse Intensität und eine gewisse Qualität zu. Aber beide Eigenschaften können im allgemeinen unabhängig von einander verändert werden. Wir können z. B. einen und denselben musikalischen Ton zuerst ganz leise beginnen und dann allmählich anschwellen lassen, so dass er bei constant bleibender Qualität alle möglichen Intensitätsgrade durchläuft; wir können aber auch nach einander verschiedene Töne, also abweichende Schallqualitäten hervorbringen und doch jedem dieser Töne die nämliche Stärke geben: hier ist also bei constant bleibender Intensität die Qualität verändert worden. Diese Möglichkeit beide Empfindungsbestandtheile unabhängig zu variiren beruht darauf, dass auch die Bewegungsvorgänge in der äußeren Natur, welche durch ihre Wirkung auf unsere Sinnesorgane

ursprünglich alle Empfindungen hervorrufen, zwei unabhängig von einander veränderliche Seiten darbieten.

Wir bezeichnen nun allgemein solche Bewegungsvorgänge, die auf unsere Sinne einwirkend Empfindungen veranlassen, als Reize oder auch speciell als Sinnesreize. Dabei verstehen wir in der Regel unter einem Reiz den äußeren Bewegungsvorgang, der, nachdem er auf das Sinnesorgan eingewirkt hat und durch den Sinnesnerven zum Gehirn geleitet ist, von dem psychischen Vorgang der Empfindung begleitet wird. So betrachten wir z. B. die Schallbewegungen der Luft und die Lichtwellen in dem uns umgebenden Raume als die unseren Schall- und Lichtempfindungen entsprechenden Reize. Ebenso können aber auch die durch diese äußeren Reize in den Sinnesapparaten und im Gehirn ausgelösten Bewegungsvorgänge als Reize betrachtet werden. Zur bessern Unterscheidung wollen wir diese letzteren innere Reize nennen. Wenn wir überall da, wo von den Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung die Rede ist, zunächst die äußeren Reize im Auge haben, so entspricht dies dem Umstande, dass diese eben unserer objectiven Untersuchung am meisten zugänglich sind. Wo aber freilich mit gutem Grund angenommen werden darf, dass die eigenthümliche Form, die der Reizungsvorgang in den Sinnesorganen, den Sinnesnerven und den Sinnescentren des Gehirns annimmt, auf die Empfindung von wesentlichem Einflusse sei, da wird man nicht umhin können auch die Beschaffenheit der inneren Reize und die Transformationen, die bei der Umsetzung des äußeren in einen inneren Reiz stattfinden, zu berücksichtigen.

Nun können wir, in welcher dieser Bedeutungen wir den Begriff des Reizes anwenden mögen, ebensowohl die Stärke wie die Form einer Reizbewegung verändern: die Stärke des Reizes entspricht dann der Stärke der Empfindung, die Form des Reizes der Qualität derselben. So entspricht z. B. bei Schall und Licht dem Umfang oder der Amplitude der Schwingungen die Intensität der Ton- und der Lichtempfindung, dagegen der Geschwindigkeit der Schwingungen die Qualität dieser Empfindungen. Bei den Tönen nennen wir die Qualitäten Tonhöhen, bei dem Lichte nennen wir sie Farben. Wenn demnach auch Stärke und Qualität der Empfindungen nie getrennt von einander vorkommen, so wird doch die psychologische Analyse für ihre Zwecke sie sondern können. Vollendet sie doch damit nur eine Abstraction, die eigentlich bei

der Heraushebung der Vorstellungen aus dem Ganzen des psychischen Geschehens schon ihren Anfang nimmt und dann bei der Zerlegung der Vorstellungen in elementare Empfindungen in verstärktem Maße sich wiederholt.

Wir beginnen somit unsere Betrachtungen mit der Intensität der Empfindungen, wobei wir zunächst alles bei Seite lassen wollen, was sich auf deren qualitative Beschaffenheit bezieht.

Vergleichen wir verschiedene Empfindungen derselben Art mit einander, so ist kein Zweifel, dass wir über ihre Stärke ein Urtheil haben. Wir urtheilen entweder: die Empfindungen sind gleich stark, oder: sie sind nicht von gleicher Stärke. Die Mittagssonne erkläre ich für heller als den Mondschein, einen Kanonendonner für lauter als einen Pistolenknall, ein Centnergewicht für schwerer als ein Pfund. Diese vergleichenden Urtheile entnehme ich unmittelbar der Empfindung, eigentlich sage ich damit nichts anderes als: die Empfindungen, die mir der Sonnenschein, der Kanonendonner und das Centnergewicht verursachen, sind stärker als die Empfindungen, die ich vom Mondschein, vom Pistolenknall und vom Pfundgewicht habe. Eine quantitative Vergleichung der Empfindungen gibt es also: ich kann sagen, ob zwei Empfindungen von gleicher Intensität sind, oder ob die eine von größerer oder geringerer Intensität ist als die andere. Aber darauf beschränkt sich auch unser gewöhnliches Maß der Empfindungen. Um wie viel die eine Empfindung stärker oder schwächer als die andere sei, bin ich nicht im Stande anzugeben. Ob die Sonne hundert oder tausend Mal heller scheint als der Mond, die Kanone hundert oder tausend Mal lauter schallt als die Pistole, dafür habe ich auch nicht die entfernteste Schätzung. Das natürliche Maß der Empfindung, das wir besitzen, gibt uns also immer nur über das Gleich und das Mehr oder Weniger Aufschluss, nie über das Wieviel; und dieses natürliche Maß ist daher, wenn es sich um eine genaue Bestimmung von Empfindungsstärken handelt, so gut wie gar kein Maß. Wenn wir auch vielleicht beobachten können, dass im allgemeinen mit der Stärke der Reize die Stärke der Empfindungen wächst und abnimmt, so haben wir doch nicht die geringste Kenntniss davon, ob die Empfindung im selben Verhältnisse wie der Reiz steigt und fällt oder ob sie langsamer oder schneller ansteigt, mit einem Worte:

wir wissen nichts über das Gesetz der Abhängigkeit zwischen Empfindung und Reiz. Um dieses zu finden, müssten wir nothwendig zuvor ein genaueres Maß für die Empfindungen selber auffinden. Wir müssten sagen können: ein Reiz von der Stärke Eins bedingt eine Empfindung von der Stärke Eins, ein Reiz von der Stärke Zwei eine Empfindung von der Stärke Zwei oder Drei oder Vier etc. Um aber das zu können, müssten wir wissen, was eine Empfindung, die zweimal, dreimal, viermal so groß als eine andere ist, bedeutet. Nun können wir einen Ton, von einer Grenze beginnend wo er eben noch gehört wird, allmählich anschwellen lassen, bis wir eine andere Grenze erreichen, bei der er die größte Stärke hat, die wir ihm überhaupt zu geben im Stande sind. Zwischen diesen beiden Grenzen hat die Tonempfindung alle möglichen Intensitäten nicht sprungweise, sondern vollkommen stetig durchlaufen. Aehnlich verhält es sich bei andern Sinneseinwirkungen: jede beliebige Empfindungsqualität zeigt eine einzige Reihe stetig in einander übergehender Empfindungsstärken. Wir unterscheiden in einer solchen Reihe nicht nur jedes Glied quantitativ von irgend einem andern, indem wir die eine der beiden verglichenen Empfindungen die stärkere, die andere die schwächere nennen; sondern wir sind sogar leicht im Stande zu sagen, dass bei auf einander folgenden Vergleichungen im einen Fall der Stärkeunterschied ein größerer gewesen sei als im andern. Zwei Fragen bieten sich angesichts dieses Resultates allgemein geläufiger Beobachtungen der psychologischen Untersuchung dar. Die erste lautet: worauf beruht jenes natürliche Maß der Empfindungsstärken, nach welchem wir unmittelbar und ohne von den äußeren Einwirkungen auf unsere Sinne etwas zu wissen verschiedene Empfindungen quantitativ vergleichen? Die zweite Frage, die sofort zu einer Aufgabe der experimentellen Psychologie wird, lautet: lässt sich nicht etwa jenes rohe und unbestimmte natürliche Maß in ein exactes verwandeln, so also dass anzugeben ist, um wie viel eine gegebene Empfindung stärker oder schwächer sei als eine andere mit ihr verglichene? Wir wollen es versuchen, zuerst diese zweite Aufgabe zu lösen.

Auf den ersten Blick sieht das Unternehmen, den Grad der Empfindungen messen zu wollen, gewagt aus. Wie kann ich hierüber je etwas erfahren, denkt man, da doch in der Empfindung selber kein bestimmtes Maß enthalten ist? Aber wenn wir uns

genauer überlegen, wie wir es überhaupt anfangen, um Größen zu messen, so wird uns die Sache aussichtsvoller erscheinen.

Zu jeder Messung hat man einen Maßstab nöthig, und dieser Maßstab kann nie der gemessene Gegenstand selber sein. So messen wir die Zeit eines Ereignisses mittelst der Uhr, und die Uhr zeigt uns eine gleichmäßige Bewegung, oder wir messen größere Zeitabschnitte nach Tagen, Monaten, Jahren, und diese Zeitabschnitte sind Veränderungen in der äußern Natur, die sich gleichmäßig wiederholen. Wir messen also die Zeit mit dem Raume. Zur Messung des Raumes benutzen wir aber umgekehrt wieder die Zeit. Einen zurückgelegten Weg schätzen wir nach der Zeit, die wir dazu gebraucht haben, und wenn wir die Theile eines Maßstabes hinter einander auftragen, so muss das in einer zeitlichen Folge geschehen; darum fallen die ursprünglichen Maßeinheiten von Raum und Zeit immer zusammen: eine Stunde ist ebenso gut eine Wegstunde wie eine Zeitstunde. Der Raum ist das einzige Hülfsmittel um die Zeit zu messen, und die Zeit ist das nächste Hülfsmittel um den Raum zu messen. Doch in der Art wie die zwei Maße von einander abhängen besteht ein bemerkenswerther Unterschied. Die Messung des Raumes fordert nur, dass man überhaupt Zeitvorstellungen hat, sie fordert nicht, dass man über ein genaues Maß der Zeit verfügt. Wenn ich einen Maßstab verfertige, so muss ich eine Einheit hinter der andern auftragen; ist das aber geschehen, so brauche ich nicht bei jeder Messung wieder zu zählen, wie viele Einheiten der Maßstab umfasst, sondern ich messe unmittelbar mit dem Ganzen, ich nehme also was nach einander entstanden ist auf ein Mal, das heißt gleichzeitig. Ich brauche bloß zu wissen, was früher, später und gleichzeitig ist, um das exacteste räumliche Maß zu schaffen; und erst wenn auf diese Weise der Raum gemessen ist, kehre ich wieder zur Zeit zurück, um mit Hülfe der räumlichen Maße auch sie einzutheilen.

Alle exacten Maße sind daher Maße des Raumes. Zeiten, Kräfte, überhaupt alles was sich als Größe bezeichnen lässt, messen wir mit räumlichem Maß. Indem man nun Empfindungen in Bezug auf ihre Intensität vergleicht, spricht man aus, dass auch die Empfindungen Größen seien; und wenn wir auch in der unmittelbaren Vergleichung der Empfindungsgrößen nicht weiter gelangen, als dass wir sie für stärker oder schwächer oder gleichstark erklären können, so ist das an sich kein Hinderniss gegen die Erlangung eines ex-

acten Maßes. Denn von der Zeit haben wir ursprünglich ebenfalls nur die vagen Vorstellungen des Früher, Später und Gleichzeitig besessen, und doch haben wir es dahin gebracht, Zeitunterschiede auf's genaueste zu messen, deren bloßes Erkennen weit über unser anfängliches Vermögen hinausgeht. In der That ist es nun mit der Empfindung genau derselbe Fall wie mit der Zeit und wie mit allen Größen, die wie diese beiden ursprünglich psychische Größen sind. Wir unterscheiden die geistigen Größen wie die räumlichen anfangs nur als gleich oder mehr oder weniger groß. Die räumlichen lernen wir aber bald exact bestimmen, weil wir hier dazu gelangt sind, jede neue Raumgröße mit bereits bekannten Raumgrößen abzumessen. Das Maß der geistigen Größen hat anscheinend größere Schwierigkeiten. Hier ist eigentlich nur die Bewegung des Denkens, die Zeit, längst einem exacten Maße unterworfen worden, indem man der Bewegung der Vorstellungen in uns Bewegungen der Gegenstände außer uns substituirte, insbesondere solche Bewegungen, mit deren Anblick von Anfang an der Eindruck einer gesetzmäßigen Regelmäßigkeit sich verband.

Wie wir nun das exacte Hülfsmittel zur Messung der Zeit nicht aus der Zeit allein schöpfen konnten, sondern dazu noch der Bewegung im Raume bedurften, so werden wir auch das Hülfsmittel zur Messung der Empfindung nicht aus ihr allein, sondern nur aus ihrer Beziehung zu andern ebenfalls messbaren Größen finden können. Welche Größe liegt aber hier näher als jene, aus der die Empfindung selber entsteht, die Reizgröße? Der Reiz ist in der That nicht nur das naheliegendste, sondern auch das einzig mögliche Messungshülfsmittel der Empfindung, weil es gar keine andere Größe gibt, die zu der Größe der Empfindung in einer ähnlichen unmittelbaren Beziehung steht.

Die einzige Hülfe, die uns bei dieser Messung die Empfindung selber gewährt, ist die uns geläufige Unterscheidung von stärkeren, schwächeren oder gleichstarken Empfindungen. Alles Uebrige müssen wir aus der Messung des Reizes schöpfen. Wenn zwei Empfindungen die gleiche Intensität haben, so vermuthet man zuerst, dass die beiden äußeren Reize beidemal gleichstark gewesen seien. Doch die Messung der Reize zeigt sehr oft, dass diese Vermuthung irrig war, dass Reize von verschiedener Stärke Empfindungen von gleicher Stärke veranlassen können. Ein krankes Auge empfindet die gewöhnliche Tageshelle so stark, dass es sich unwillkürlich schließt, was

einem gesunden erst begegnet, wenn es etwa direct in die Sonne blickt. In der Ohnmacht oder im tiefen Schlaf fühlt man von Nadelstichen, die im wachen Zustand heftigen Schmerz verursachen, nichts. In der That sind derartige Erfahrungen schon seit undenklicher Zeit bekannt, und man bezeichnet diese größere oder geringere Empfänglichkeit gegenüber äußeren Reizen als Reizbarkeit oder Empfindlichkeit, man sagt: ein krankes Auge ist reizbarer als ein gesundes, ein wachender Mensch ist empfindlicher als ein schlafender. Aber man denkt gewöhnlich nicht daran, die Reizbarkeit einem Maße zu unterwerfen. Dennoch ergibt sich dieses Maß unmittelbar, wenn wir nur die Stärke der Reize messen, die in zwei Fällen eine gleich starke Empfindung veranlassen. Sind die Reize beidemal gleich groß, so ist auch die Reizbarkeit die gleiche; ist der Reiz im ersten Fall doppelt, dreimal so groß gewesen als im zweiten, so ist dort die Reizbarkeit die Hälfte, ein Drittel so groß als hier, kurz: die Reizbarkeit steht im umgekehrten Verhältniss zu der Stärke der Reize, die man braucht, um gleich starke Empfindungen hervorzubringen.

Damit haben wir ein erstes, nicht unwichtiges Resultat für unsere Messung gewonnen: wir haben eine Methode gefunden, um die Abweichungen der Reizbarkeit, die bei verschiedenen Menschen oder bei einem und demselben zu verschiedenen Zeiten vorkommen, auszugleichen, und wir würden dadurch im Stande sein für die Reizbarkeit gerade so gut eine bestimmte Einheit festzusetzen, wie man für die Zeit eine Einheit festgesetzt hat, falls eine solche Uebereinkunft irgend einmal eine wirkliche Bedeutung gewinnen sollte.

Einen ferneren Anhaltspunkt für die Messung besitzen wir in dem Stärker- und Schwächerwerden der Empfindungen. In dieser Beziehung ist nur so viel allgemein bekannt, dass mit der Stärke der Reize auch die Stärke der Empfindungen wächst und abnimmt. Wenn die Schallempfindung zunimmt, so wissen wir, dass der äußere Schall lauter geworden ist, — vorausgesetzt, dass wir keine Ursache haben, eine Veränderung der Empfindlichkeit unserer Sinnesorgane zu vermuthen. Ursprünglich haben wir die Größezunahme des äußeren Reizes selbst nur aus der Größezunahme der Empfindung erschlossen, und erst dadurch, dass wir die Veränderungen in der äußeren Natur, die den Reiz bilden, zum Gegenstande unabhängiger Untersuchungen machten, haben wir uns überzeugt, dass jener Schluss richtig war. Durch diese Untersuchungen ist aber

auch die Messung des Reizes von der Empfindung unabhängig gemacht, und sind wir so in den Stand gesetzt worden, objective Maße für die äußeren Reize zu finden.

Beschränkte sich nun unsere ganze Kenntniss darauf, dass die Empfindung mit dem Reize zu- und abnimmt, so wäre damit nicht viel gewonnen. Doch schon die unvermittelte, durch keine besonderen Hülfsmittel unterstützte Beobachtung lehrt uns Thatsachen kennen, die wenigstens im allgemeinen auch über das Gesetz, nach dem sich die Empfindungen mit den Reizen verändern, Aufschluss geben.

Jedermann weiß, dass man in der Stille der Nacht Dinge hört, die im Geräusch des Tages unbemerkt bleiben. Das leise Tiktak der Uhr, das entfernte Geräusch der Straße, das Knarren der Stühle im Zimmer drängen sich hier unserm Ohr auf. Ebenso ist es bekannt, dass wir umgekehrt im wirren Straßenlärm oder beim Getöse eines Eisenbahnzugs manchmal weder was unser Nachbar redet noch unsere eigene Stimme vernehmen. Die Sterne, die in der Nacht am hellsten glänzen, sieht man bei Tage nicht, und den Mond sieht man zwar, aber er ist blasser, als er des Nachts erscheint. Jeder der mit Gewichten zu thun hat weiß, dass, wenn man zu einem Grammgewicht, das man in der Hand hält, ein zweites Gramm fügt, deutlich der Unterschied zu spüren ist; wenn man es aber zu einem Kilogramm hinzunimmt, so bemerkt man davon nichts.

Alle diese Erfahrungen sind so alltäglich, dass wir meinen, sie verstünden sich von selber, und doch ist dies keineswegs so. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass die Uhr bei Tage ebenso laut ihr Tiktak macht als in der Nacht. Im Straßenlärm, beim Getöse des Eisenbahnzuges reden wir sogar lauter als sonst. Mond und Sterne strahlen zu jeder Zeit gleich viel Licht aus. Dass ein Gramm das nämliche Gewicht ist, ob es zu einem Kilo hinzukommt oder zu einem andern Gramm, davon überzeugt uns der Augenschein.

Das Geräusch der Uhr, das Licht der Sterne, der Druck des Grammgewichts — alles das sind Sinnesreize, und zwar Sinnesreize, die immer von gleicher Stärke bleiben. Was lehren uns also jene Erfahrungen? Offenbar nichts anderes, als dass ein und derselbe Reiz je nach den Umständen, unter denen er einwirkt, mehr oder weniger stark oder auch gar nicht empfunden wird. Welcher Art ist aber die Veränderung der Umstände, die diese Veränderung in der Empfindung bewirkt? Wir erkennen bei genauerer Betrachtung,

dass sie überall dieselbe ist. Das Tiktak der Uhr ist ein schwacher Reiz für unsere Gehörsnerven, den wir deutlich empfinden, wenn er allein wirkt, den wir aber nicht empfinden, sobald er zu dem starken Reiz des Wagengerassels und anderer Geräusche hinzukommt. Das Licht der Sterne ist ein Reiz für das Auge. Tritt der Reiz, den dieses Licht ausübt, zu dem starken Reiz des Tageslichtes, so merken wir nichts davon, während wir ihn deutlich empfinden, wenn er sich nur mit dem schwachen Reiz des Dämmerlichtes verbindet. Das Grammgewicht ist ein Reiz für unsere Haut, den wir empfinden, wenn er zu einem schon vorhandenen gleich starken Reize kommt, den wir aber nicht empfinden, wenn er sich mit einem tausend Mal stärkeren Reize vereinigt.

Wir können es demnach als eine allgemeingültige Thatsache aussprechen, dass ein Reiz, der bemerkt werden soll, um so kleiner sein darf, je schwächer der schon vorhandene Reiz ist, zu dem er hinzugefügt wird, und dass er um so größer sein muss, je stärker dieser schon vorhandene Reiz ist. Hieraus ergibt sich bereits im allgemeinen eine Abhängigkeit zwischen der Stärke des Reizes und unserer Auffassung desselben. Aus jenen Erfahrungen geht nämlich hervor, dass diese Abhängigkeit nicht ganz so einfach ist, wie man von vornherein vielleicht erwarten möchte. Das einfachste Verhältniss wäre es ja offenbar, wenn die Empfindung nach unserer Schätzung immer im selben Verhältnisse zunähme wie der Reiz, wenn also die einem Reiz von der Stärke Eins entsprechende Empfindung als Eins, die einem Reize Zwei entsprechende als Zwei, die zu einem Reize Drei gehörende als Drei bestimmt würde, u. s. w. Falls dieses einfachste Verhältniss stattfände, müsste aber z. B. das Licht der Sterne bei Tage als ein ebenso großer Zuwachs zu dem schon vorhandenen Licht erscheinen wie in der Nacht. Das ist, wie wir wissen, nicht der Fall: die Sterne sieht man bei Tage nicht, der Zuwachs der Empfindung, den sie bewirken, ist unbemerkbar, während dieser Zuwachs im Dämmerlicht ziemlich bedeutend ist. Es ist also klar, dass die Empfindungsstärken für unsere messende Vergleichung nicht proportional den Reizen zuzunehmen scheinen, sondern langsamer. Um aber zu entscheiden, welches andere Verhältniss hier etwa stattfindet, dazu reichen freilich alltägliche Erfahrungen nicht mehr aus, sondern es bedarf genauer eigens zu diesem Zweck ausgeführter Messungen.

Ehe wir uns der Ausführung solcher Messungen zuwenden,

ist es jedoch erforderlich, dass wir uns den Sinn der hier zu stellenden Fragen und die Bedeutung der auf sie zu erwartenden Antworten klar vergegenwärtigen. Wenn wir zwei verschiedene Reizstärken, z. B. ein Grammgewicht und ein Kilogrammgewicht, um eine und dieselbe Größe, z. B. um den Druck eines Gramms, steigern, so lässt die Thatsache, dass wir diesen Zuwachs, falls er zu dem kleineren Gewichte hinzutritt, sehr deutlich, sobald er aber zu dem größeren gefügt wird, undeutlich oder gar nicht wahrnehmen, von vornherein eine doppelte Deutung zu. Entweder kann nämlich der Unterschied davon herrühren, dass der gleiche Zuwachs zum stärkeren Reize eine geringere absolute Empfindungszunahme bewirkt als zum schwächeren; oder er kann davon herrühren, dass die Empfindungszunahmen in beiden Fällen zwar gleich sein mögen, dass wir aber bei dem größeren Reize erst eine größere Empfindungszunahme gleich deutlich bemerken. Sollte die erstere Voraussetzung zutreffen, so würden sich die Messungen, die wir auszuführen haben, unmittelbar auf das Verhältniss der Reizzunahmen zu den ihnen entsprechenden Empfindungszunahmen beziehen. Sollte die zweite richtig sein, so würde sich die festzustellende Gesetzmäßigkeit nur auf unsere Auffassung und messende Vergleichung der Empfindungen, nicht auf diese selber beziehen. Da wir nun ohne jene Thätigkeiten der Auffassung und Vergleichung unmöglich irgend welche Aussagen über Empfindungsstärken machen können, so sind an und für sich die Ergebnisse derartiger Empfindungsmessungen zunächst immer so zu deuten, dass es sich unmittelbar nur um eine Ermittelung des Verhältnisses von Reizänderungen zu unserer *Auffassung* dieser Aenderungen handeln kann. Ich habe darum auch vorsichtshalber vorhin nicht davon gesprochen, dass ein und derselbe Reizzuwachs zum stärkeren Reize eine geringere Empfindungszunahme bewirke, als wenn er zum schwächeren hinzutritt, sondern nur gesagt, dass nach unserer *Schätzung* dieser Zuwachs ein geringerer sei. Sollte die Zunahme der Empfindung selbst eine geringere sein, so müsste offenbar noch die weitere Bedingung erfüllt sein, dass unsere Schätzung der Empfindungszunahme und die absolute Größe dieser Zunahme einander vollständig parallel gehen. Nun ist es klar, dass die Frage, ob eine solche Voraussetzung zutrifft oder nicht, jedenfalls erst auf Grund einer eingehenden Untersuchung der Beziehungen zwischen Reiz- und Empfindungsstärke beantwortet werden kann. Um diese Untersuchung in Fluss zu

bringen, mag es daher gestattet sein, im folgenden der Kürze wegen, statt, wie es genau genommen geschehen müsste, immer von der Auffassung oder Schätzung von Empfindungen, einfach von den Empfindungen selbst zu reden. Es sei aber nochmals bemerkt, dass diese Ausdrucksweise nur eine vorläufige sein soll, und dass wir nicht versäumen wollen, später auf die Frage näher einzugehen, ob die dabei stillschweigend gemachte Annahme, dass unsere Auffassung der Veränderungen der Empfindungsstärke dieser selbst parallel gehe, richtig ist oder durch eine andere ersetzt werden muss.

Dies vorausgesetzt, lässt sich nun das hier vorliegende Problem auf die Aufgabe zurückführen: diejenigen Empfindungszunahmen zu bestimmen, die gleichen Reizzuwüchsen, oder, was auf dasselbe hinauskommt, diejenigen Reizzuwüchse zu ermitteln, die gleichen Empfindungszunahmen entsprechen.

Wie solche Messungen auszuführen seien, dafür geben uns aber die oben erwähnten alltäglichen Erfahrungen die erforderlichen Anhaltspunkte. Empfindungsstärken unmittelbar zu messen ist, wie wir sahen, unmöglich; man kann immer nur Empfindungsunterschiede bemerken. Jene Erfahrungen zeigten jedoch schon, dass gleichen Reizunterschieden sehr abweichende Empfindungsunterschiede entsprechen können. Die meisten von ihnen liefen nämlich darauf hinaus, dass im einen Fall ein Reizunterschied deutlich empfunden wurde, den man im andern Fall nicht empfand, dass also z. B. ein Grammgewicht empfunden wurde, wenn man es zu einem andern Gramm fügte, nicht aber, wenn man es zu einem Kilogramm brachte. Wir würden die Sache viel weniger schlagend finden, wenn wir sagten: ein Gramm zu einem Gramm gefügt gibt einen starken Unterschied in der Empfindung, aber ein Gramm zu zwei Grammen gibt einen schwächeren Unterschied. Dies hat seinen guten Grund. Ob Empfindungsunterschiede ein wenig größer oder kleiner seien, daran lässt sich zweifeln. Aber dass zwei Empfindungen gleich oder verschieden sind, lässt sich meistens mit Sicherheit feststellen. Dass wir bei Tage in der Regel keine Sterne am Himmel sehen, ist ganz gewiss; daran dass der Vollmond bei Nacht heller als bei Tage gesehen wird, könnte man schon eher zweifeln. Wir werden also mit unsern Beobachtungen am unmittelbarsten zum Ziele kommen, wenn wir so verfahren, dass wir eine beliebige Reizstärke nehmen, die darauf erfolgende Empfin-

dung beobachten und dann den Reiz so lange wachsen lassen, bis die Empfindungszunahme eben merkbar wird. Führen wir das bei verschiedener Größe der Reizstärken aus, so werden wir jedenfalls denjenigen Reizzuwachs, der gerade noch einen Empfindungsunterschied bewirkt, verschieden groß nehmen müssen. Denn ein Licht, das in der Dämmerung noch eben empfunden werden soll, darf ich ja lange nicht bis zur Helligkeit der Sterne steigern, während ich dasselbe bei Tage intensiver als die Sternenhelle machen müsste, wenn es noch wahrnehmbar sein sollte. Stelle ich nun solche Beobachtungen bei allen möglichen Reizstärken an und merke ich mir die Größe des Reizzuwachses, die bei jeder einzelnen eine eben bemerkbare Empfindungszunahme bewirkt, so erhalte ich eine Reihe bestimmter Zahlenwerthe, in denen unmittelbar das Gesetz ausgedrückt sein wird, nach dem sich die Empfindung mit dem Steigen der Reize verändert.

Versuche nach der angegebenen Methode sind besonders im Gebiete der Licht-, Schall- und Druckempfindungen leicht auszuführen. Wir wollen davon die letztgenannten zuerst betrachten, weil sie die einfachsten sind.

Man lässt die Versuchsperson, während sie das Auge schließt oder abwendet, ihre Hand ruhig auf den Tisch legen und bringt auf dieselbe ein beliebiges Gewicht. Dann fügt man ein sehr kleines Gewicht hinzu und stellt fest, ob ein Unterschied bemerkt wird. Ist dies nicht der Fall, so nimmt man ein etwas größeres Zusatzgewicht, und damit fährt man so lange fort, bis dasjenige Zusatzgewicht getroffen ist, das eben noch deutlich empfunden wird. Ist auf solche Weise für ein erstes Gewicht der Versuch angestellt, so geht man zu einem zweiten, dritten über, bis man für eine hinreichende Anzahl von Gewichten die Größe der gerade nothwendigen Zusatzgewichte ermittelt hat.

Bei diesen Versuchen stellt sich nun ein überraschend einfaches Resultat heraus. Es zeigt sich nämlich, dass das Zusatzgewicht, das den eben merklichen Empfindungsunterschied bewirkt, zu dem ursprünglichen Gewichte immer in demselben Verhältnisse steht. Gesetzt z. B. man hätte gefunden, dass das zu einem Gramm nothwendige Zusatzgewicht $\frac{1}{4}$ Gramm beträgt, so muss, wenn man statt der Gramme Unzen oder Lothe oder Pfunde nimmt, auch zur Unze $\frac{1}{4}$ Unze, zum Loth $\frac{1}{4}$ Loth, zum Pfund $\frac{1}{4}$ Pfund hinzugefügt werden, um einen eben merklichen Unterschied zu erzeugen. Will

man also beim Grammengewicht bleiben, so muss man zu 10 Grammen $2\frac{1}{2}$, zu 100 Grammen 25, zu 1000 Grammen 250 Gramme zulegen.

Aus diesen Zahlen erklärt sich sofort jene alltägliche Erfahrung, dass große Gewichte verschiedener sein müssen, wenn ihr Unterschied durch die Empfindung erkannt werden soll, als kleine Gewichte. Sie enthalten aber außerdem das genauere Gesetz, nach dem sich die Druckempfindung mit der äußeren Druckkraft verändert. Dieses Gesetz lässt sich für die Druckempfindungen offenbar durch eine einzige Zahl festhalten, durch jene Zahl nämlich, die das Verhältniss des Zusatzgewichtes zum ursprünglichen Gewichte ausdrückt. Als Mittel aus einer Anzahl von Versuchen ist dies Verhältniss ungefähr gleich $\frac{1}{3}$ gefunden worden, d. h.: welcher Druck auf die Haut auch stattfinden möge, ein Wachsthum oder eine Abnahme wird empfunden, sobald das hinzugefügte oder weggenommene Gewicht $\frac{1}{3}$ des ursprünglichen beträgt.

Die ähnlichen Versuche sind noch sorgfältiger und in größerer Anzahl in Bezug auf das Heben von Gewichten angestellt worden. Hier sind aber die Bedingungen nicht so einfach. Wenn man ein Gewicht hebt, so hat man nicht bloß eine Druckempfindung in der Hand, die das Gewicht hält, sondern auch eine Empfindung in den Gelenken und Muskeln des Armes, welche die Hand mit dem Gewicht in die Höhe ziehen. Die letztere Empfindung ist erheblich feiner als die eigentliche Druckempfindung. In der That ergibt sich aus genauen Versuchen, dass durch Hebung noch ein Zusatzgewicht, das bloß $\frac{6}{100}$ des ursprünglichen Gewichtes beträgt, empfunden wird. Die Empfindlichkeit für die Hebung von Gewichten ist also etwa um das fünffache größer als die Empfindlichkeit für den Druck von Gewichten. Wie für die Druckempfindung durch die Zahl $\frac{1}{3}$ das Gesetz, nach dem die Empfindung von dem Reize abhängt, festgestellt wird, so geschieht das demnach für die Hebungsempfindung durch die Zahl $\frac{6}{100}$ oder $\frac{1}{17}$. Diese Zahl gilt, ob das Gewicht groß oder klein, ob von Unzen, Pfunden oder Grammen die Rede ist. Sie sagt uns, dass zu 100 Grammen 6, zu 1000 Grammen 60 Gramme, kurz zu jedem Gewicht $\frac{6}{100}$ seines Betrages hinzugefügt werden muss, um den Unterschied der Empfindung aufzufassen.

Wie wir die Größe von Gewichten objectiv mit der Wage bestimmen, so können wir auch die objective Intensität des Lichtes auf

physikalischem Wege messen. Man benützt zu dieser Messung die Photometer oder Lichtmesser, worunter man im allgemeinen Instrumente versteht, mittelst deren die Helligkeit eines gegebenen Lichtes durch ein anderes Licht von constanter Helligkeit gemessen und in Einheiten dieses letzteren bestimmt wird. Ein sehr einfaches Photometer ist z. B. folgende, in Fig. 1 schematisch im Grundriss angedeutete Vorrichtung. Man stellt vor einer weißen Wand w einen verticalen Stab s auf; hinter den Stab bringt man das Licht n, dessen Intensität man zur Einheit genommen hat, und neben dieses das Licht l, dessen Intensität man messen will. Es entsteht dann von jedem der Lichter ein Schatten auf der weißen Wand.

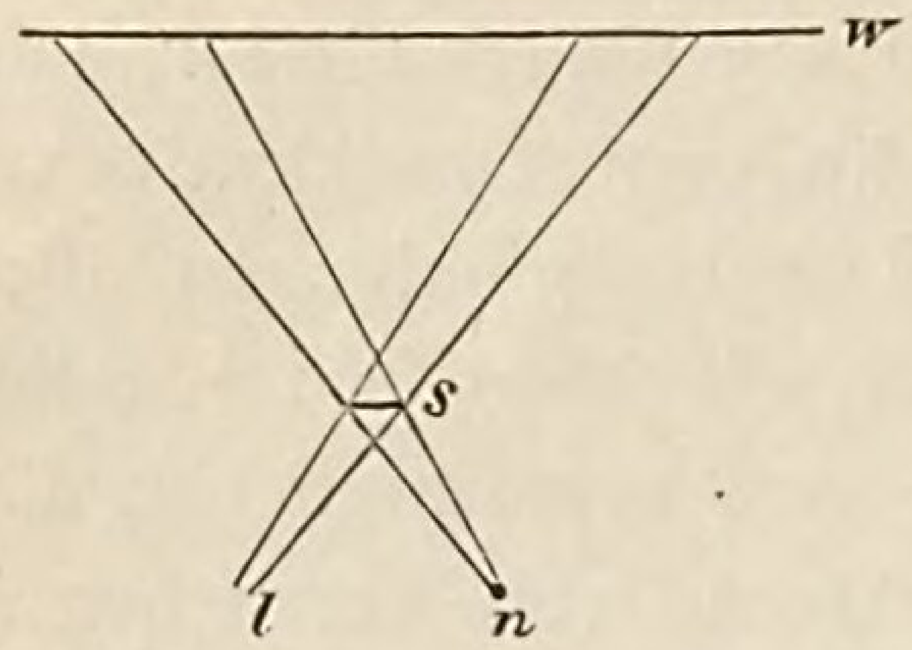


Fig. 1.

Jeder dieser Schatten ist nicht so dunkel, als er wäre, wenn bloß das Licht, von dem er herrührt, sich vorfände, denn er wird von dem andern Lichte beleuchtet, und der Schatten erscheint daher um so heller, je größer die Leuchtkraft dieses andern Lichtes ist. Gesetzt also, die beiden Schatten seien gleich hell, so würde dies bedeuten, dass auch die Leuchtkraft der beiden Lichter gleich groß ist. Gesetzt aber der Schatten, der von dem Normallichte, das zur Einheit dient, herrührt, sei dunkler als der andere, so hat dies die Bedeutung, dass die Intensität des Lichtes, das man messen will, kleiner ist als die gewählte Einheit. Um wie viel sie kleiner ist, das kann man nun leicht bestimmen, wenn man das Normallicht etwas ferner rückt. Denn nach optischen Gesetzen steht die Intensität des Lichtes im umgekehrten Verhältniss zum Quadrat der Entfernung des leuchtenden Körpers: entfernt man also das Licht, das vorher in 1 Meter Entfernung von der weißen Wand stand, in gerader Richtung um 10 Meter, so verhält sich die Intensität des auf der Wand ankommenden Lichtes dort und hier wie 100 zu 1, sie ist bei 10 Meter um das hundertfache kleiner als bei 1 Meter. Hiernach kann leicht das Licht von unbekannter Leuchtkraft mit dem Normallichte quantitativ verglichen werden. Man braucht nur beide Lichter so lange zu verschieben, bis sie sich in Entfernungen befinden, bei denen die beiden Schatten auf der Wand genau gleich dunkel erscheinen. Hierauf misst man die Entfernung eines jeden Lichtes von der Wand; dann ist mit dem

umgekehrten Verhältniss der Quadrate der beiden Entfernungen zugleich das Verhältniss der beiden Lichtstärken gegeben.

Diese Methode lässt sich nun auf die Messung der Abhängigkeit der Lichtempfindungen von der Lichtstärke unmittelbar übertragen. Die stärkere Beleuchtung des schattenlosen Theiles der Wand und die schwächere Beleuchtung des Schattens sind ja beide Lichtempfindungen, und zwar um so verschiedenere, je dunkler der Schatten ist. Stellt man daher anfangs in gleicher Entfernung hinter dem Stabe zwei Lichter von gleicher Leuchtkraft auf, z. B. zwei genau gleiche Stearinkerzen, so sind die beiden Schatten gleich stark, d. h. ihre Beleuchtungsunterschiede von dem hellen Grunde, auf dem sie entworfen werden, sind gleich groß. Rückt man jetzt die eine Kerze ferner und ferner, so wird der Schatten derselben schwächer, sein Unterschied von der Beleuchtung des Grundes wird kleiner, und endlich erreicht man einen Punkt, wo er verschwindet. Misst man dann die Entfernung der stehengebliebenen Kerze von der Wand und ebenso die Entfernung der Kerze, deren Schatten durch Weiterrücken eben zum Verschwinden gebracht worden ist, so hat man damit offenbar die Daten bestimmt, aus denen sich das Verhältniss ergibt, in dem die Lichtempfindung mit der Lichtstärke wächst. Denn ist zuerst die feststehende Kerze allein vorhanden, so rührt natürlich die ganze Beleuchtung der Wand nur von ihr her. Kommt man nun mit der andern Kerze aus sehr großer Ferne heran, so fügt deren Licht etwas zur vorhandenen Beleuchtung hinzu. Dieser Zuwachs ist aber anfangs nicht merklich, und den Punkt, wo er merklich wird, erkennt man eben an dem Erscheinen des zweiten Schattens, den jetzt der Stab wirft. Die Stelle dieses Schattens ist beleuchtet von der nahen, aber nicht beleuchtet von der entfernten Kerze. Sobald also diese letztere so nahe gerückt ist, dass sie einen merklichen Beleuchtungszuwachs bewirkt, muss der Schatten erscheinen. Dieser ist gewissermaßen ein Merkzeichen, an dem man den Beleuchtungszuwachs erkennt; und nun ist daher in dem umgekehrten Verhältnisse der Quadrate der Entfernungen, in denen sich die Stearinkerzen von der Wand befinden, das Verhältniss derjenigen Lichtstärken gegeben, die einen eben noch merklichen Unterschied der Lichtempfindung bedingen. Gesetzt z. B., die erste Kerze befände sich in 1 Meter Entfernung, die zweite, die den eben merklichen Schatten wirft, in 10 Meter, so verhalten sich die Lichtstärken wie 100 zu 1, und es muss also die vor-

handene Lichtstärke, die von der ersten Kerze herrührt, um $\frac{1}{100}$ ihrer Größe gesteigert werden, wenn ihr Zuwachs einen Empfindungszuwachs bewirken soll. Wir haben hier ganz dasselbe ausgeführt wie bei den Gewichtsversuchen: dort fügten wir zu einem größeren das kleinere Gewicht hinzu, das eben noch merklich die Druckempfindung vermehrte; hier fügen wir zu einer stärkeren die schwächere Beleuchtung hinzu, die eben noch merklich die Lichtempfindung vergrößert. Es bleibt nur noch übrig, diese Beobachtungen ebenso über verschiedene Reizstärken auszudehnen wie bei den Gewichtsversuchen. Wie wir dort die Gewichte, denen das Zusatzgewicht beigefügt wurde, veränderten, so müssen wir hier die Beleuchtungsstärke der ersten Kerze um genau gemessene Größen verändern. Dies ist sehr leicht auszuführen: man braucht zu diesem Zweck mit der Kerze nur in größere Ferne oder in größere Nähe zu rücken, die Beleuchtungsstärke ergibt sich dann stets aus der Entfernung von der beleuchteten Wand. Stellt man in dieser Weise die Versuche an, so zeigt es sich bald, dass die Entfernungen der beiden Kerzen immer im selben Verhältnisse zu einander stehen. Musste die zweite Kerze auf 10 Meter gebracht werden, wenn die erste 1 Meter weiter stand, so muss jene auf 10 Fuß gebracht werden, wenn diese nur 1 Fuß weit steht, oder auf 20 Meter, 20 Fuß, wenn die Entfernung hier 2 Meter, 2 Fuß beträgt. Daraus folgt, dass die Lichtstärken, die einen eben merklichen Empfindungsunterschied bewirken, immer das gleiche Verhältniss beibehalten: sie verhalten sich das eine Mal wie 1 zu 100, ein anderes Mal wie 2 zu 200, u. s. f. Dies ist aber das nämliche Gesetz, das wir bei den Gewichtsversuchen auffanden. Auch bei den Lichtempfindungen lässt sich also dieses Gesetz durch die Zahl ausdrücken, die das Verhältniss des eben merklichen Beleuchtungszuwachses zur ursprünglichen Beleuchtung bestimmt. Diese Zahl beträgt etwa $\frac{1}{100}$, d. h.: jeder Lichtreiz muss um $\frac{1}{100}$ seiner Größe gesteigert werden, wenn seine Zunahme empfunden werden soll.

Im Gebiete der Schallempfindungen können die analogen Versuche leicht nach folgendem Princip angestellt werden. Die Stärke des Schalls, die ein Körper verursacht, wenn er auf eine Unterlage herabfällt, ist um so größer, ein je größeres Gewicht er hat, und von einer je größeren Höhe er fällt. Nehmen wir also immer den nämlichen Körper, so können wir die Stärke des Schalls in beliebigem Grade verändern je nach der Fallhöhe, die wir wählen: jene

steht dann im directen Verhältniss zur Fallhöhe. Wenn der Körper von der zweifachen, dreifachen Höhe herabfällt, so ist der erzeugte Schall um das doppelte, um das dreifache größer. Dieses Princip lässt sich nun auf folgende Weise mittelst des in Fig. 2 schematisch dargestellten Schallpendels zur Untersuchung wenig verschiedener Schallstärken anwenden. Man nehme zwei Elfenbeinkugeln *p* und *q* (Fig. 2) von genau derselben Größe, die an gleich langen Fäden aufgehängt sind. Zwischen die Kugeln bringe man eine Wand *c* aus hartem Holze. Lässt man nun eine der beiden Kugeln von einer beliebig gewählten Höhe gegen die Wand herabpendeln, so erhält man einen Schall, der der Fallhöhe proportional ist. Die Fallhöhe lässt sich aber aus dem Winkel, um den die Kugel von ihrer Ruhelage aus erhoben wurde, und der an einer hinter ihr befindlichen Kreisscala abgelesen werden kann, bestimmen. Die Fallhöhe für die Kugel *p* ist z. B. der Weg *a c*, für die Kugel *q* der Weg *b c*, d. h. die Kugeln kommen an der Wand mit derselben Geschwindigkeit an, als wenn sie im verticalen Fall von den Höhen *a c* und *b c* herabgefallen wären. Macht man *a c* und *b c* gleich, indem man die beiden Kugeln um die gleichen Winkel ablenkt, so ist der Schall gleich groß, macht man sie verschieden, so wird der Schall verschieden groß. Geht man nun von der Gleichheit aus zu allmählich größer werdenden Differenzen der Fallhöhe über, indem man die Kugeln rasch nach einander auffallen lässt, so bemerkt man anfangs keinen Unterschied des Schalles, wenn auch schon ein Unterschied in der Fallhöhe vorhanden ist. Erst wenn dieser eine gewisse Größe erreicht hat, beginnt die Schalldifferenz merklich zu werden. Bei diesem Punkte misst man die Fallhöhen der beiden Kugeln. Der Unterschied gibt dann unmittelbar die Größe an, um welche die vorhandene Schallstärke, die durch die ganze Fallhöhe gemessen wird, gesteigert werden muss, damit noch ein eben merklicher Empfindungsunterschied entstehe. Gesetzt z. B., die erste Kugel wäre um 10, die zweite um 11 Centimeter gefallen, so würde dies bedeuten, dass die

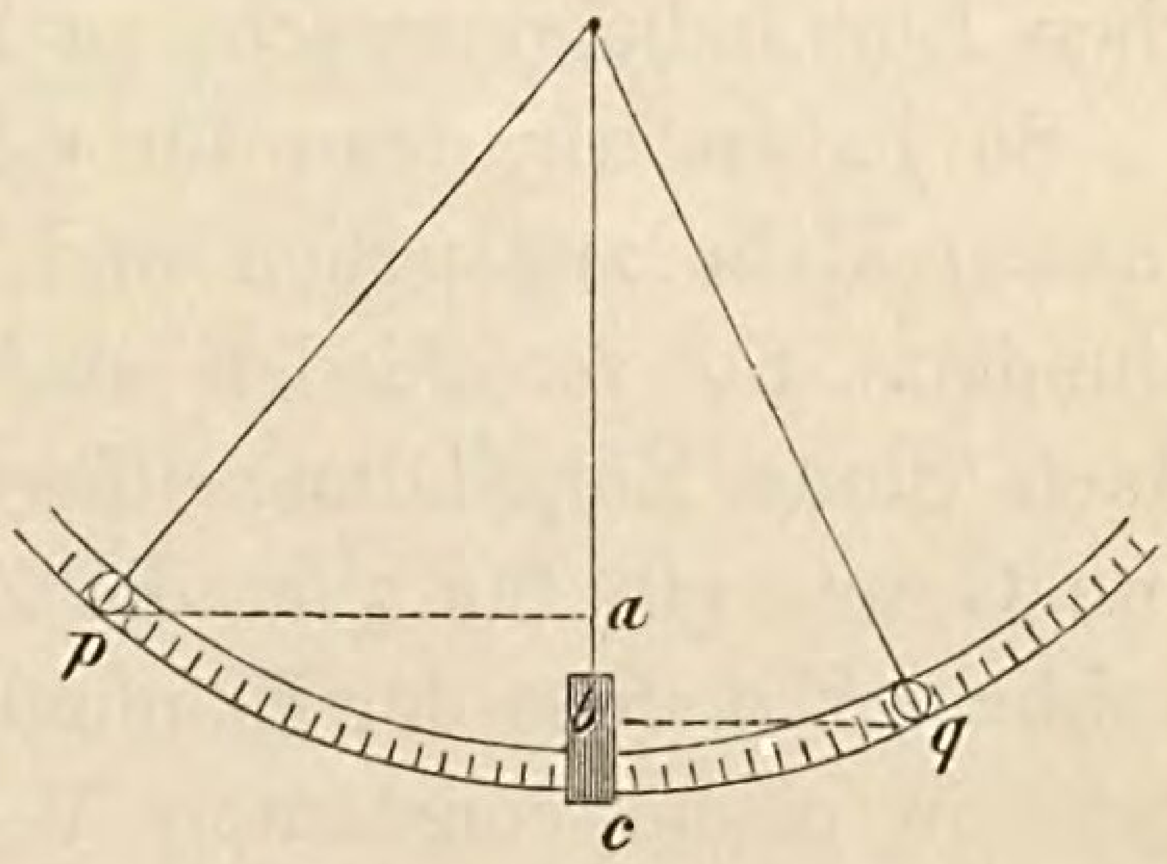


Fig. 2.

vorhandene Schallstärke um $\frac{1}{10}$ ihrer Größe zu wachsen hat, damit der Unterschied empfunden werde. Führt man die Messungen bei verschiedenen Fallhöhen aus, so erhält man Aufschluss darüber, wie dieses Verhältniss beim Wachsen und Abnehmen der Schallintensität sich gestaltet. Es ergibt sich hierbei das nämliche wie bei den Gewichten und Lichtstärken: das Verhältniss des Reizzuschusses zur Intensität des Reizes behält immer dieselbe Größe, und zwar muss jeder Schall etwa um $\frac{1}{3}$ seiner Stärke wachsen, um einen deutlichen Empfindungszuwachs zu bewirken.

So haben wir denn für alle Sinne, deren äußere Reize einem genauen Maße zugänglich sind, ein übereinstimmendes Gesetz aufgefunden. So verschieden auch die Schärfe ist, mit der die einzelnen Sinne Empfindungsdifferenzen aufzufassen vermögen, dieses *eine* Gesetz gilt für alle: die Zunahme des Reizes, die eine gleich merkliche Zunahme der Empfindung bewirkt, steht zur ganzen Reizstärke in einem constanten Verhältniss. Wir wollen die Zahlen, die dieses Verhältniss bei den einzelnen Sinnesempfindungen annähernd bestimmten, hier noch einmal übersichtlich zusammenstellen:

Lichtempfindung	$\frac{1}{100}$
Muskelempfindung	$\frac{1}{17}$
Druckempfindung	$\frac{1}{3}$
Schallempfindung	$\frac{1}{3}$

Diese Zahlen sind als bloße Annäherungswerthe zu betrachten. Im Zustande vollkommenster Einübung und bei möglichst exacter Bestimmung der eben merklichen Unterschiede werden in jedem der angeführten Sinnesgebiete noch erheblich kleinere Werthe gewonnen. Immerhin sind die angegebenen Zahlen geeignet, uns im allgemeinen eine Vergleichung der Empfindlichkeit der verschiedenen Sinne möglich zu machen. Wir sehen unter diesen obenan stehen das Auge, ihm folgt der Muskel, der in seiner Empfindung ein scharfes Maß besitzt für die Unterschiede gehobener Gewichte. Zuletzt kommen, einander ziemlich nahestehend, Druck und Schall.

Nicht bloß Annäherungswerthe sind übrigens die obigen Zahlen, sondern auch die Constanz derselben für jedes Sinnesgebiet gilt nur innerhalb gewisser Grenzen der Reizstärke und unter der Voraussetzung, dass in der geschilderten Weise ein *eben merklicher* Reizzuwachs gewählt wird. Unter andern Bedingungen können, wie wir weiter unten sehen werden, die Ergebnisse wesentliche Aenderungen erfahren.

Das Gesetz, das unter den gedachten Bedingungen auf so einfache Weise das Verhältniss der Auffassung unserer Empfindungen zu den sie veranlassenden Reizen angibt, wurde zuerst von dem Physiologen Ernst Heinrich Weber für einzelne Sinnesgebiete aufgefunden. Nach ihm ist dasselbe als das Weber'sche Gesetz bezeichnet worden. Den Nachweis, dass dieses Gesetz für alle Sinnesgebiete giltig sei, hat hauptsächlich Gustav Theodor Fechner geführt. Beiden Männern verdanken wir die erste nach exacten Methoden ausgeführte Untersuchung zur Psychologie der Sinnesempfindungen.

Dritte Vorlesung.

Berechnung der Empfindungsstärke. Unterschiedsschwelle und Reizschwelle. Mathematischer Ausdruck des Weber'schen Gesetzes. Bedeutung der negativen Empfindungswerthe. Reizeinheit und Empfindungseinheit.

Das Ergebniss, zu dem wir in der vorangegangenen Vorlesung gelangt sind, und das in dem Weber'schen Gesetze seinen endgiltigen Ausdruck fand, legt die Frage nahe, ob dieses Gesetz für unsere quantitative Schätzung von Empfindungsgrößen überhaupt gelte, oder ob es nur von beschränkterer Bedeutung sei. Denn unmittelbar ermittelt haben wir ja bloß, wie der eben merkliche Empfindungsunterschied zu dem Reizzuwachs, der ihn bedingt, sich verhält. In der That lässt sich jedoch leicht sehen, dass dieses besondere Verhältniss ein allgemeineres Abhängigkeitsverhältniss in sich schließt.

Niemand bezweifelt, dass man durch sehr kleine allmählich zu großen Empfindungsunterschieden gelangen kann. Wenn ich eine Empfindung, die um eine eben merkliche Größe zugenommen hat, noch einmal um eine eben merkliche Größe wachsen lasse, so wird ein noch deutlicherer Unterschied entstehen; und wenn ich so fortfahre, indem ich immer nur eben merklich steige, so werde ich zuletzt zu einer Empfindungsstärke kommen, die um ein sehr bedeutendes größer ist als die Empfindung, von der ich ausging. Dem entsprechend bin ich dann zu einer beliebig großen Differenz der Reizstärken gelangt. Würde ich aber unmittelbar von dem schwachen zu dem starken Reize und also von der schwachen zu der starken Empfindung übergegangen sein, so hätte ich dabei kaum etwas genaueres über die Abhängigkeit der Empfindung vom Reize ermitteln können. Ob die Empfindung im selben Verhältniss gewachsen sei wie der Reiz, würde jedenfalls bei einem solchen sprungweisen Uebergang nicht zu entscheiden sein. Was uns nicht gelingen würde, wenn wir zwischen beträchtlichen Empfindungsunter-

schieden wechseln wollten, das ergibt sich nun ganz von selber, wenn wir die Reize allmählich steigern, so dass wir immer von einem eben merklichen Unterschied zum andern vorwärts gehen. Denn um wie viel eine beliebige Empfindung größer als eine andere sei, das ist aus der unmittelbaren Vergleichung derselben ebenso wenig zu entscheiden, wie es zwei Getreidehaufen anzusehen ist, um wie viel Getreidekörner der eine mehr hat als der andere. Will ich das erfahren, so muss ich eben jedes einzelne Getreidekorn zählen. Aehnlich müssen wir, wenn wir bestimmen wollen, um wie viel eine zweite Empfindung stärker sei als eine erste, die Empfindungen gewissermaßen in Elemente zerlegen, die einen gerade noch merklichen Unterschied bedingen, und dann diese Elemente abzählen.

Dabei können wir freilich immer nur eine Empfindung mit der andern vergleichen. Doch haben wir erst irgend eine Empfindung zur Einheit genommen, so kann nach dieser Methode offenbar auch angegeben werden, wie groß im Vergleich zu ihr eine beliebige andere Empfindung sei. Nehmen wir z. B. an, wir hätten für die Druckempfindungen der Haut diejenige Empfindung als Einheit gesetzt, die der Druck von einem Gramm veranlasst. Nun haben wir gefunden, dass ein Druck um $\frac{1}{3}$ seiner Stärke wachsen muss, um einen eben merklichen Zuwachs der Empfindung herbeizuführen. Wir können also $1\frac{1}{3}$ Gramm gerade noch von einem Gramm unterscheiden, dagegen von 2 Gramm erst $2\frac{2}{3}$ Gramm, von 3 Gramm $3\frac{3}{3}$ oder 4 Gramm, u. s. w. Wenn ich demnach alle gleich merklichen Empfindungszuwüchse als Größen die einander gleich sind betrachte, so ist der eben merkliche Zuwachs zu der Empfindung, die dem Druck von 1 Gramm entspricht, ebenso groß wie der eben merkliche Zuwachs zu einer Empfindung, die z. B. dem Druck von 10 Grammen entspricht, u. s. w. Wir können uns also eine Empfindungszunahme von beliebiger Stärke zusammengesetzt denken aus lauter eben merklichen Empfindungszuwüchsen; und wir können annehmen, diese fingen von dem Punkte an, wo der äußere Reiz eben hinreicht eine Empfindung hervorzurufen. Dann werden wir auch im Stande sein, für die Stärke irgend einer Empfindung eine bestimmte Zahl anzugeben. Eine Empfindung wird zweimal, dreimal, viermal so groß sein als eine andere, wenn sie aus einer zweimal, dreimal, viermal so großen Zahl gleicher Empfindungszuwüchse besteht. Wir kommen zwar zu dieser Messung nur, indem wir die Empfindung in ihrem Wachsthum allmählich verfolgen. Aber dies ist

streng genommen bei allem Messen nicht anders; denn jeder Maßstab besteht aus hinter einander aufgetragenen Maßeinheiten.

Diese Methode, Empfindungen von beliebiger Größe mittelst der Addition eben merklicher Unterschiede zu messen, würde jedoch sehr umständlich sein, und es ist klar, dass wir kürzer zum Ziele kommen können, sobald wir das Gesetz kennen, nach welchem die Empfindungen mit den Reizen wachsen. Ein solches Gesetz ist nun in der That das Weber'sche Gesetz, nach dem ein Reiz immer im gleichen Verhältnisse wachsen muss, wenn er eine gleich merkliche Zunahme der Empfindung bewirken soll. Nach ihm wird sich daher jede Aufgabe der Empfindungsmessung auf die Frage zurückführen lassen: um wie viel Einheiten gleich merklicher Größen wird gemäß diesem Gesetze eine gegebene Empfindung vergrößert, wenn ich den Reiz um eine bestimmte Anzahl seiner Einheiten steigere? Oder umgekehrt: wie groß muss ein gegebener Reiz werden, damit die Empfindung um eine bestimmte Anzahl von Einheiten wachse? Nehmen wir als Beispiel die Druckempfindung der Haut, so wissen wir, dass die von einem Gramm hervorgerufene Empfindung um $\frac{1}{3}$ Gramm vermehrt werden muss, damit sie um eine Einheit steige. Gesetzt nun, ich wollte erfahren, um wie viel der Druck wachsen muss, damit sie um das sechsfache einer solchen Einheit zunehme, so denke ich mir die Empfindungseinheiten auf einen Maßstab aufgetragen. An den Nullpunkt dieses Maßstabes, den ich zunächst willkürlich bei dem Reiz von 1 Gramm annehmen will, ziehe ich in Fig. 3 eine verticale Linie von beliebiger Länge, durch die ich mir das Gramm repräsentirt denke. Um nun für die um eine Einheit vermehrte Empfindung bei 1 die entsprechende Druckgröße aufzutragen, muss ich die Länge der Verticallinie 0 um $\frac{1}{3}$ vergrößern. Bei 2 muss ich ebenso die Länge der Verticallinie 1 um $\frac{1}{3}$ vergrößern, bei 3 die Länge von 2 u. s. f. Da die Verticallinien immer größer werden, so werden auch die zugefügten Theile fortwährend größer, und ich erhalte so auf meinem Maßstabe ein System verticaler Linien, die immer stärker wachsen. Die Größe einer jeden dieser Linien steht aber zu der bei 0 aufgetragenen Verticalen im selben Verhältnisse

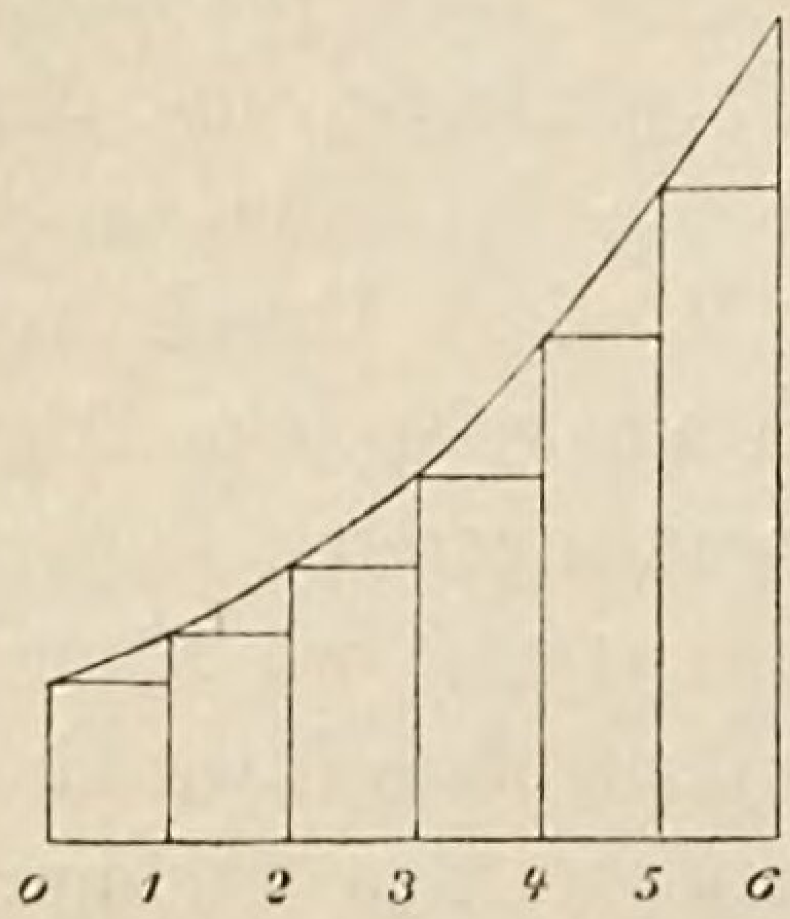


Fig. 3.

wie das Gewicht, das den auf dem Maßstab angezeigten Empfindungszuwachs bewirkt, zu dem Anfangsgewicht von 1 Gramm. Will ich also finden, welches Gewicht anzuwenden ist, damit ein die Einheit um das sechsfache übertreffender Empfindungsunterschied entstehe, so brauche ich nur zu messen, um wie viel die Linie bei 6 größer als die Linie bei 0 ist.

Wenn man die obersten Punkte jener auf unsern Empfindungsmaßstab aufgetragenen senkrechten Linien, welche die Reizgrößen darstellen, mit einander verbindet, so erhält man auf diese Weise eine gekrümmte Linie, die gegen die höheren Theile des Maßstabes hin immer steiler ansteigt. Wenn wir nun voraussetzen, dass die Empfindungen stetig wachsen, falls wir die Reize stetig zunehmen lassen, so repräsentirt jene Linie die Art, wie die Empfindungsstärken von den Reizen abhängen, nicht bloß für die Punkte 1, 2, 3 u. s. w., sondern auch für alle zwischen diesen Einheiten gelegenen Punkte, also z. B. $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$ u. s. w. Der Empfindungsunterschied, der einer solchen zwischen zwei Einheiten gelegenen Stelle des Maßstabes entspricht, ist für uns freilich nicht mehr wahrnehmbar; aber es wäre verfehlt, daraus zu schließen, dass er überhaupt nicht existire. Zu merklichen Unterschieden gelange ich ja nur, indem ich eine große Anzahl unmerklicher Unterschiede durchlaufe. Dass die eben merklichen Empfindungsunterschiede in unserm Beispiel gerade an die Punkte 1, 2, 3 fallen, ist Zufall. Wenn ich als Anfangsgewicht statt 1 Gramm $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ Gramm nehme, so wird der ganze Maßstab verschoben, die Punkte, wo jetzt die Zahlen stehen, werden dann zwischen zwei Zahlen fallen, aber das Gesetz, nach dem sich die Empfindungsstärke mit dem Reize ändert, bleibt dasselbe. Mit jedem Maßstabe messen wir discontinuirlich, aber der Maßstab selbst ist continuirlich. Auch bei den Gewichten können wir nicht von einem zum andern so übergehen, dass wir alle nur möglichen Zwischengewichte durchlaufen, sondern wir schalten zwischen zwei Gramme $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, wenn wir sehr fein abwägen vielleicht sogar $\frac{1}{10000}$ Gramm ein, aber ein Gewicht unter $\frac{1}{10000}$ Gramm bleibt deshalb doch ein Gewicht. So gut es nun Gewichtsunterschiede gibt, die man mit keiner Wage mehr erkennen kann, so gut kann es auch Empfindungsunterschiede geben, die wir nicht mehr zu erkennen im Stande sind.

Es ist jedoch keine Frage, dass unser bisheriger Maßstab der Empfindungen für die Anwendung nicht sehr geeignet ist. Wir

sind nämlich von einer möglichst einfachen Größe des Reizes ausgegangen, also z. B. von dem Druck einer Gewichtseinheit, eines Gramm. Hierhin haben wir den Nullpunkt des Maßstabes gelegt und dann von da an die Empfindungseinheiten aufgetragen. Dabei sind wir jedoch niemals im Stande mehr zu erfahren, als um wie viel man das Gewicht von einem Gramm vergrößern muss, um einen bestimmten Zuwachs von Empfindungseinheiten zu erhalten, oder wie viel Empfindungseinheiten zu der Druckempfindung von einem Gramm hinzugetreten sind, wenn ein bestimmtes größeres Gewicht einwirkt. Wie groß aber die Empfindung sei, die 1 Gramm verursacht, wie viele Empfindungseinheiten also hinter dem Nullpunkte unseres Maßstabes liegen, davon wissen wir nicht das geringste. Um dies zu erfahren, ist es offenbar nothwendig, nicht von einer bestimmten Reizeinheit auszugehen, sondern von der Empfindungseinheit und mit dieser von dem Punkte an zu messen, wo die Empfindung beginnt. Wollen wir daher unsern Maßstab naturgemäß einrichten, so werden wir den Punkt wo die Empfindung beginnt zum Nullpunkte nehmen. Dieser Punkt ist aber nicht auch zugleich der Nullpunkt des Reizes. Es gibt Reize, die so schwach sind, dass sie gar nicht empfunden werden. Um überhaupt eine Empfindung zu verursachen, muss der Reiz schon eine bestimmte, von der Beschaffenheit des Sinnesorgans abhängige Größe erreichen. Es verhält sich damit ähnlich wie mit den Empfindungsunterschieden. Wie diese erst wahrgenommen werden, wenn die Unterschiede der Reize von einer gewissen Stärke sind, so nimmt man die Empfindungen überhaupt erst wahr, wenn der Reiz schon eine gewisse Größe erreicht hat. Man könnte vielleicht vermuthen, der Fall sei nicht nur ein ähnlicher, sondern sogar der nämliche, die Stärke des Reizes, die nöthig ist, um überhaupt eine Empfindung hervorzubringen, sei identisch mit der Stärke des Reizunterschieds, die einen eben merklichen Empfindungsunterschied bewirkt. Aber es ist leicht einzusehen, dass dies nicht so sein kann. Jene Stärke des eben merklichen Reizunterschieds ist ja unmittelbar abhängig von der ganzen Stärke des Reizes und nimmt um so mehr ab, je kleiner diese wird. Ist der Reiz daher unendlich klein geworden, so müsste auch der Reizunterschied unendlich klein sein. Dies streitet aber ganz wider die Erfahrung, die uns überall lehrt, dass der Reiz, um eine Empfindung zu erzeugen, eine gewisse messbare Größe erreicht haben muss.

Tragen wir wie früher auf den Maßstab der Empfindungen die zugehörigen Reize als senkrechte Linien auf, so werden wir demnach am Nullpunkte eine Linie zu ziehen haben, deren Größe dem Reiz, der eine eben merkliche Empfindung bewirkt, entspricht. Handelt es sich z. B. um Druckempfindungen, und haben wir gefunden, dass $\frac{1}{50}$ Gramm diejenige Gewichtsgröße ist, die gerade noch eine Druckempfindung erzeugt, so stellen wir dieses Gewicht durch eine am Nullpunkte errichtete Verticale dar. Beim Theilstrich 1, der um einen eben merklichen Unterschied von 0 verschieden ist, wird dann gemäß dem Weber'schen Gesetze die verticale Linie, die den Reiz repräsentirt, um $\frac{1}{3}$ größer, d. h. der Reiz, der anfangs $\frac{1}{50}$ oder $\frac{3}{150}$ groß war, wird hier gleich $\frac{4}{150}$ u. s. f. Kurz, wir erhalten ganz dasselbe Fortschreiten des Reizes mit der Empfindung wie an unserm vorigen Maßstab (Fig. 3), mit dem einzigen Unterschied, dass die Senkrechte bei 0 jetzt nicht mehr 1 Gramm, sondern nur $\frac{1}{50}$ Gramm bedeutet.

Um alle Fragen, die sich in einem bestimmten Empfindungsgebiete aufwerfen lassen, beantworten zu können, genügen daher im allgemeinen zwei Messungen: erstens die Messung des constanten Verhältnisses, in welchem sich mit der Intensität des Reizes die Intensität der Empfindung verändert, und zweitens die Messung der eben merklichen Empfindung. Um für diese beiden zu jeder Empfindungsmessung unentbehrlichen Größen über bequeme Ausdrücke zu verfügen, hat man für sie bildliche Bezeichnungen eingeführt, deren auch wir uns im folgenden bedienen wollen. Man nennt nämlich den eben merklichen Reiz die *Reizschwelle* (weil er gewissermaßen da liegt, wo die Empfindung über die Schwelle unseres Bewusstseins tritt). Denjenigen Reizunterschied, der eine eben bemerkbare Veränderung der Empfindung bewirkt, nennt man dann dem entsprechend die *Unterschiedsschwelle*. Versteht man darunter diesen Reizunterschied nach seinem absoluten Werthe, so spricht man von einer *absoluten Unterschiedsschwelle*; meint man denselben Reizunterschied in seinem Verhältniss zur Größe des Reizes, zu dem er hinzukommt, so nennt man dies die *relative Unterschiedsschwelle*. Demnach sind die oben als numerischer Ausdruck des Weber'schen Gesetzes für die verschiedenen Sinnesgebiete angeführten Bruchzahlen $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{17}$, $\frac{1}{3}$ (S. 36) relative Unterschiedsschwellen. Weil sie, soweit das

Weber'sche Gesetz gilt, constant sind, werden sie zuweilen auch *Unterschiedsconstanten* genannt. Dies vorausgesetzt, gibt nun die Bestimmung der Unterschiedsschwelle jedesmal unserem oben erwähnten Empfindungsmaßstab seine *Eintheilung*, indem sie ihn mit Hilfe der Reize in gleiche Theile theilt. Die Bestimmung der Reizschwelle dagegen gibt ihm seinen *Nullpunkt*, und sie macht ihn dadurch zum Gebrauche erst tauglich. Habe ich z. B. im Gebiet der Druckempfindungen gefunden, dass die Unterschiedsconstante $\frac{1}{3}$ ist und die Reizschwelle bei $\frac{1}{50}$ Gramm liegt, so genügt das, um alle weiteren Messungen überflüssig zu machen; ich kann damit jede Aufgabe lösen, die sich stellen lässt. Will ich etwa wissen, wie groß die Empfindung sei, die der Druck von 1 Gramm bewirkt, so gehe ich an meinem Maßstabe vom Nullpunkte der Empfindung aus. Ihm entspricht als Druckreiz $\frac{1}{50}$ Gramm, der Reiz bei der Empfindung 1 ist um $\frac{1}{3}$ größer, der Reiz bei 2 ist wieder um $\frac{1}{3}$ des Werthes bei 1 größer, u. s. f. Auf diese Weise gehe ich vorwärts, bis ich bei dem Druckreiz von 1 Gramm angekommen bin, und zähle, wie viel Einheiten meines Empfindungsmaßstabes ich bis zu diesem Punkte verbraucht habe. Man wird finden, dass nicht ganz 14 Einheiten auf 1 Gramm kommen. Wenn ich also zuerst mit $\frac{1}{50}$ und dann mit 1 Gramm auf meine Haut drücke, so habe ich dabei 14 eben merkliche Unterschiede übersprungen. Diese eben merklichen Unterschiede entsprechen aber um so größeren Druckunterschieden, je näher ich an 1 Gramm herankomme. Die erste Einheit entspricht $\frac{1}{3}$ des ursprünglichen Reizes oder $\frac{1}{150}$ Gramm. Würden demnach die Empfindungen mit den Reizen gleichmäßig wachsen, so würden 14 Einheiten nur einem Zuwachs von $\frac{14}{150}$ oder noch nicht einmal $\frac{1}{10}$ Gramm entsprechen, während sie in Wahrheit eine Zunahme des Druckes von $\frac{49}{50}$, also fast von einem ganzen Gramm voraussetzen.

Diese Methode, die Stärke der Empfindungen zu bestimmen, indem man allmählich durch eben merkliche Unterschiede zu immer größeren Reizen übergeht, würde jedoch ein mühseliges Geschäft sein, vor dem die directe Beobachtung immer noch den Vorzug größerer Kürze besäße. Es liegt daher nahe zu fragen, ob es nicht eine abgekürzte Methode gibt, mit deren Hilfe man den Sprung von $\frac{1}{50}$ bis zu 1 Gramm, zu dem wir nicht weniger als vierzehn Zwischenstationen gebraucht haben, auf *einmal* zurück-

legen kann. In der That wird uns das gelingen, wenn wir das Abhängigkeitsverhältniss zwischen Empfindung und Reiz etwas näher in's Auge fassen.

Die Empfindungen und Reize sind von einander abhängige Größen. Beide lassen sich in Zahlen ausdrücken. Die Zahlwerthe, welche die Empfindungen bedeuten, nehmen zu, wenn die Zahlwerthe der Reize zunehmen. Das einfachste Verhältniss einer solchen gleichzeitigen Zunahme würde nun offenbar dieses sein, dass, wenn die Reize sich durch die Zahlen 1, 2, 3, 4 u. s. f. ausdrücken lassen, auch die Empfindungen durch die Zahlen 1, 2, 3, 4 u. s. f. auszudrücken wären. Dann würde man sagen: die Empfindungen wachsen proportional den Reizen. Dieser einfachste Fall findet aber nicht statt, sondern die Reize wachsen viel schneller als die Empfindungen. Es gibt nun unzählige Abhängigkeitsverhältnisse von Zahlenwerthen, wo die eine Zahlenreihe schneller zunimmt als die andere. Wenn man z. B. jede Zahl mit sich selber vervielfältigt, so erhält man aus der Reihe der Zahlen 1, 2, 3, 4 eine andere Reihe 1, 4, 9, 16. Die ersten nennt man dann bekanntlich die Quadratwurzeln der zweiten, diese die Quadrate oder zweiten Potenzen der ersten. Wenn diese beiden Zahlenreihen das Verhältniss von Reiz und Empfindung ausdrückten, so würden wir daher sagen: die Empfindung ist gleich der Quadratwurzel des Reizes. Eine ähnliche, nur noch stärker wachsende Zahlenreihe erhält man durch zweimalige, dreimalige Vervielfältigung jeder Zahl mit sich selber, es entstehen so die dritten, vierten Potenzen. Würden durch diese die Reizzuwüchse ausgedrückt, so würden wir sagen: die Empfindung ist gleich der dritten, vierten Wurzel des Reizes. Doch die Empfindungen wachsen weder im Verhältniss der Quadratwurzeln noch der Cubikwurzeln, noch irgend anderer Wurzeln der Reize. Dies geht daraus hervor, dass die Zunahmen des Reizes, die bestimmte Empfindungszunahmen bewirken, in einem constanten Verhältnisse zur Größe des Reizes stehen. Da demnach die relativen Reizzuwüchse immer gleich bleiben, so müssen auch in den Zahlenreihen, welche die Reize repräsentiren, die relativen Zahlenzuwüchse constant sein. Das ist in den obigen Reihen nicht der Fall. In der Reihe 1, 4, 9, 16 z. B. sind die Zahlenzuwüchse nach einander 3, 5, 7; die Verhältnisse $\frac{3}{1}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{9}{7}$ sind aber augenscheinlich nicht gleich.

Dagegen gibt es ein anderes, sehr allgemein vorkommendes

Zahlenverhältniss, das diesem Verhältniss zwischen Reiz und Empfindung auf's genaueste entspricht.

Wenn man eine gewöhnliche Logarithmentafel in die Hand nimmt, so bemerkt man, dass in ihr die Zahlen in zwei Columnen abgetheilt stehen: in der einen die *gewöhnlichen* Zahlen, in der andern ihre *Logarithmen*. Man sieht nun auf den ersten Blick, dass die Logarithmen langsamer zunehmen als die zugehörigen Zahlen, ähnlich wie die Empfindungsgrößen langsamer wachsen als die Reizgrößen. Steht z. B. auf der einen Seite die Zahl 1, so findet sich auf der andern als Logarithmus eine 0, für die Zahl 10 ist der Logarithmus 1, für die Zahl 100 der Logarithmus 2 u. s. f. Den Logarithmen 0, 1, 2, 3 u. s. f. entsprechen also die Zahlen 1, 10, 100, 1000 u. s. f. Nun nimmt 1, wenn es zu 10 wird, um 9 zu, 10, wenn es zu 100 wird, um 90, 100, wenn es zu 1000 wird, um 900. Die Zunahmeverhältnisse sind demnach $\frac{9}{1}$, $\frac{90}{10}$, $\frac{900}{100}$. Diese Verhältnisse sind alle gleich, nämlich alle gleich 9. Dies ist aber dasselbe Gesetz, das für das Verhältniss der Empfindungen zu den Reizen gilt. Man kann also sagen: die Empfindungen wachsen wie die Logarithmen, wenn die Reize wie die Zahlen wachsen; oder noch kürzer, da man ja jede Reizgröße durch eine bestimmte Zahl ausdrücken kann: *die Empfindung wächst wie der Logarithmus des Reizes*. In dieser mathematischen Form ist das Weber-sche Gesetz zuerst von Fechner aufgestellt und »psychophysisches Grundgesetz« genannt worden. Da jedoch dieser Name dem Gesetze die Stellung einer die Wechselwirkungen der physischen und der psychischen Seite unseres Lebens beherrschenden allgemeinen Regel gibt, so werden wir ihn im folgenden vermeiden und den alle Voraussetzungen irgend welcher Art ausschließenden, übrigens ebenfalls von Fechner herrührenden Ausdruck »Weber'sches Gesetz« vorziehen. In der That hat sich, wie wir unten sehen werden, gerade diejenige Deutung des Gesetzes, die ihm den Namen »psychophysisches Grundgesetz« eingetragen hat, die »psychophysische Deutung«, als unhaltbar erwiesen.

Nun ist das Verhältniss der Logarithmen zu den ihnen entsprechenden Zahlen ein sehr einfaches und häufig vorkommendes Verhältniss der Abhängigkeit von Größen überhaupt. Wenn man nämlich eine Zahl auf alle möglichen Potenzen erhebt, so entstehen daraus andere Zahlen, die eine regelmäßige Reihe bilden. So ist $10^1 = 10$, $10^2 = 100$, $10^3 = 1000$. Es ist klar, dass man auf diese

Weise alle Zahlen durch Potenzerhebung einer einzigen Zahl darstellen kann, denn die Potenzen $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{3}$, $1\frac{1}{2}$ von 10 ergeben Zahlen, die zwischen 10 und 100 liegen, die Potenzen $2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{3}$, $2\frac{1}{2}$ solche zwischen 100 und 1000. Nimmt man daher alle möglichen Bruchpotenzen, so erhält man alle möglichen Zahlen zwischen 10 und 100, zwischen 100 und 1000 u. s. f. Um auch noch die Zahlen zu erhalten, die kleiner als 10 sind, darf man aber natürlich die Zahl 10 nicht verschiedene Male mit sich selber vervielfältigen, sondern man muss sie verschiedene Male mit sich selber theilen, oder man muss sie auf negative Potenzen erheben. So ist $10^{-1}=\frac{1}{10}$, $10^{-2} = \frac{1}{100}$, $10^{-3}=\frac{1}{1000}$. Zwischen 10^1 und 10^{-1} steht 10^0 oder 10^{1-1} d. h. $\frac{10}{10}=1$. Nimmt man nun von diesen negativen Potenzen die zwischenliegenden Bruchtheile, so ergeben sich alle Bruchzahlen, und zwischen den Potenzen 0 und 1 alle Zahlen zwischen 1 und 10. Auf diese Weise lassen sich also bloß durch Potenzerhebung der einen Zahl 10 alle Zahlen darstellen. Wie man sieht, nehmen die Potenzzahlen um gleich viel zu, wenn die Zahlen, die aus der Potenzerhebung entstehen, um das gleiche Vielfache zunehmen. In der That sind die Potenzzahlen nichts anderes als eben die Logarithmen der aus der Potenzerhebung entstandenen Zahlen. Das obige Gesetz der Empfindung kann man daher auch in dem Satze ausdrücken: die Empfindungen verhalten sich zu den Reizen wie die Potenzzahlen zu den Zahlen, die aus der Potenzerhebung entstehen.

Hier erhebt sich jedoch ein Zweifel gegen die Analogie der Potenzzahlen oder Logarithmen mit den Empfindungen. Es gibt, wie wir sahen, negative Potenzzahlen und folgeweise negative Logarithmen. Wenn man z. B. die Zahl 10 einmal, zweimal, dreimal, viermal mit sich selber theilt, so entsteht daraus die nullte, —1., —2., —3. Potenz von 10 oder der Logarithmus 0, —1, —2, —3. Die Anzahl dieser negativen Potenzen und negativen Logarithmen ist ebenso unbegrenzt, wie die Anzahl der positiven. Dies wird vollkommen verständlich, wenn man bedenkt, dass die negativen Potenzen und Logarithmen Brüche bedeuten. Wenn ich in der Reihe 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, oder $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ immer weiter gehe, so komme ich zu immer kleineren und kleineren Brüchen. Wie die Reihe der ganzen Zahlen erst in der Unendlichkeit aufhört, so auch die Reihe der Bruchzahlen. Wollte man daher auf dem obigen Wege bis zur Null kommen, so bliebe nichts übrig, als die Zahl 10 eine unend-

liche Anzahl von Malen durch sich selber zu theilen. Der Logarithmus, welcher der Null entspricht, ist also negativ und unendlich groß. Passt nun dies alles auch auf die Empfindungen? Gibt es Empfindungen, die negativ sind? Und gibt es vollends Empfindungen, die außerdem dass sie negativ auch noch unendlich sind?

Wenn man von negativen Empfindungen redet, so versteht man darunter solche Empfindungen, die eine entgegengesetzte Richtung haben zu andern, denen man den Namen positiver Empfindungen beilegt. So nennt man zum Beispiel die Kälte eine negative Empfindung im Gegensatze zur Wärme. Man könnte aber ebenso gut die Kälte positiv nennen, dann würde die Wärme eine negative Empfindung sein. Die Bezeichnungen positiv und negativ sind hier wie überall der Ausdruck des Gegensatzes. Das Negative ist, weit entfernt nichts zu sein, ebenso gut eine Größe wie das Positive, und was man positiv nennt, ist im allgemeinen Sache der Willkür. Wer sein Vermögen berechnet, zählt was er in der Kasse und was er Andern geliehen hat positiv, was er Andern schuldig ist negativ. Will er umgekehrt seine Schulden berechnen, so zählt er diese positiv, den Kassenbestand und das Ausgeliehene negativ. Das Resultat bleibt dasselbe. Will der Geometer Richtungen im Raum unterscheiden, so nennt er diejenige Richtung negativ, die er nicht positiv nennt, welche — das ist vollkommen gleichgiltig. Gerade so wählen wir für die Logarithmen der Brüche die negative Bezeichnung, weil wir die positive für die Logarithmen der ganzen Zahlen gebraucht haben. Man muss sich hüten zu meinen, es sei das nicht auch hier bloß Sache der Uebereinkunft, wenn es auch diejenige Uebereinkunft ist, die am nächsten liegt.

Es fragt sich also: dürfen wir in diesem Sinn eines reinen Gegensatzes von negativen Empfindungen reden? Niemand wird anstehen, diese Frage mit Ja zu beantworten, sobald nur eben ein solcher Gegensatz an den Empfindungen vorhanden ist. Dass es sich nun in unserm Fall nicht um den Gegensatz zwischen Kälte und Wärme und andern ähnlichen Zuständen handeln kann, ist von vornherein klar. Kälte und Wärme sind Unterschiede der Qualität der Empfindung, deren Natur uns hier ebenso wenig angeht wie der Gegensatz zwischen angenehm und unangenehm, Lust und Unlust und dergl. Da wir uns hier mit der Intensität der Empfindung beschäftigen, so müssen wir vielmehr von allem, was der sonstigen Beschaffenheit derselben zugehört, absehen.

Nun haben wir den Nullpunkt unseres Maßstabes naturgemäß da angenommen, wo die Empfindung überhaupt anfängt empfunden zu werden. Die Frage lautet also: gibt es Empfindungen, die nicht empfunden werden? Oder ist das nicht ein Widerspruch, der schon im Worte liegt?

In Wahrheit ist jedoch dieser Widerspruch bloß ein scheinbarer, da er nur dadurch entsteht, dass man das Wort Empfinden in zwei verschiedenen Bedeutungen anzuwenden pflegt. Schon früher wurde darauf aufmerksam gemacht, dass es Empfindungsunterschiede gibt, die nicht empfunden werden (S. 41). Offenbar ist hier unter dem Wort Empfinden Verschiedenes verstanden worden: zuerst wird die Empfindung als etwas hingestellt, das bloß von der Veränderung des Reizes abhängt, gleichgültig ob wir die Veränderung bemerken oder nicht; dann aber wird eben dieses Bemerken selber unter der Empfindung verstanden. Wie mit den Empfindungsunterschieden, so verhält es sich nun mit der Empfindung überhaupt. Wenn wir von Empfindungen reden, die so klein sind, dass wir sie nicht mehr zu empfinden vermögen, so betrachten wir die Empfindungen unabhängig von unserer Auffassung, bloß in ihrem Bedingtsein durch die äußeren Reize. In diesem Sinne hat man gesagt, ein Empfindungsunterschied sei etwas ganz anderes als ein empfundener Unterschied, dieser entstehe erst, wenn jener eine bestimmte Stärke erreicht habe; und eine Empfindung, die überhaupt existire, sei noch lange keine Empfindung, die empfunden werde, diese trete erst auf, wenn jene bis zu einer bestimmten Größe gediehen sei. In diesem Satze ist aber nur die einmal vorhandene Zweideutigkeit auf die Spitze gestellt, sie ist nicht beseitigt. Diese Zweideutigkeit rührt daher, dass die ursprüngliche naive Auffassung der Erscheinungen, die der Sprache das Wort gegeben hat, nur solche Empfindungen und nur solche Empfindungsunterschiede kennt, die als Empfindungen und Unterschiede auch aufgefasst werden. Erst die wissenschaftliche Reflexion wird zu dem Schlusse gedrängt, dass es Empfindungen und Empfindungsunterschiede geben muss, die wir nicht als solche wahrnehmen, weil ja Empfindungen nicht sprungweise, sondern in stetigem Wachsen entstehen und ebenso sich stetig verändern können.

Demnach bleibt uns, um diese Zweideutigkeit zu heben, nichts übrig, als das Wort Empfindung allgemein nicht bloß für die Empfindungen, die von uns aufgefasst werden, zu gebrauchen,

sondern auch für solche, die wir nicht wahrnehmen, deren Dasein wir aber voraussetzen müssen, um die wahrgenommenen Empfindungen zu erklären. Wenn es sich darum handelt, beide Momente auseinanderzuhalten, so wollen wir deshalb diejenigen Empfindungen und Empfindungsunterschiede, die wir nicht aufzufassen im Stande sind, als unmerkliche, die andern als merkliche bezeichnen. Da wir nun beobachten, dass die Empfindung eine gewisse Größe erreicht haben muss, um merklich zu werden, und dass sie unter sonst gleichen Umständen sich um so stärker zur Auffassung drängt, je größer sie wird, so sind wir berechtigt, den Nullpunkt des Empfindungsmaßstabes gerade an die Stelle zu setzen, wo die Empfindung eben merklich wird; dann werden wir aber natürlich die diesseits dieses Punktes liegenden merklichen Empfindungen positiv, die jenseits desselben liegenden unmerklichen Empfindungen negativ nennen. Denn merklich und unmerklich bilden ebenso gut einen reinen Gegensatz wie Kälte und Wärme oder wie zwei Richtungen des Raumes.

Es ergibt sich hieraus, dass die Analogie des Verhältnisses der Empfindungen zu den Reizen mit dem Verhältniss der Logarithmen zu den Zahlen auch in Bezug auf den Gegensatz von positiv und negativ statthaft ist. Darum können wir jetzt unsern frühern Maßstab noch über den Nullpunkt hinaus fortsetzen bis in die Gegend, wo der Reiz Null wird, wie dies in Fig. 4 geschehen ist. Dann entsteht aber die Frage: wie viele Einheiten werden wir hier von Null an nach der negativen Seite hin auftragen müssen, bis wir zum Nullpunkt des Reizes kommen? Nullpunkt des Reizes wird übrigens in diesem Zusammenhang offenbar nicht der äußere, auf die Sinnesorgane einwirkende Reiz sein, der eben die untere Grenze seiner Wirkung erreicht hat, sondern der daraus hervorgegangene innere Reiz im Gehirn, der als physischer Vorgang dem psychischen der Empfindung parallel geht. Denn es lässt sich annehmen, dass es schwache äußere Reize gibt, die gar nicht das Gehirn erreichen, sei es weil sie nicht mehr auf das Sinnesorgan zu wirken vermögen,

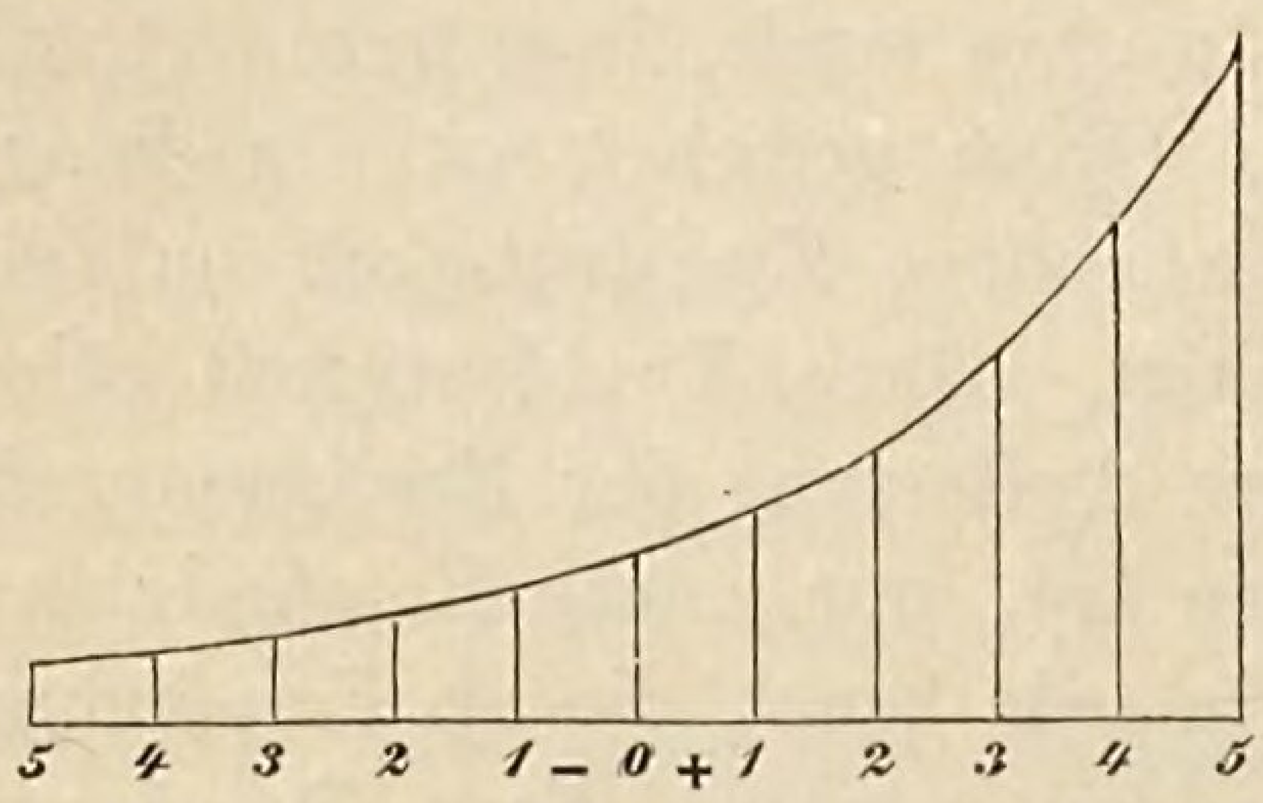


Fig. 4.

sei es weil sie von diesem aus nicht mehr bis zum Gehirn fortgeleitet werden können. Wo wird also, dies vorausgesetzt, die Linie, die das Anwachsen des Reizes mit der Empfindung darstellt, den Empfindungsmaßstab treffen? Es ist klar, dass man mit den negativen Empfindungseinheiten unendlich weit fortgehen kann, ohne zu einem solchen Punkte zu kommen. Denn nimmt z. B. der Reiz bei jedem Theilstrich um $\frac{1}{3}$ seiner Größe ab, so wird er immer langsamer und langsamer abnehmen, und er wird zuletzt sehr klein sein, aber er wird doch nie zu null werden, so lange die negativen Empfindungseinheiten die man annimmt noch irgend eine angebbare Zahl betragen. Erst wenn ihrer unendlich viele sind, wird man behaupten dürfen, dass auch die entsprechende Reizgröße unendlich klein sei, d. h. so klein, dass man sie ohne weiteres für null ansehen darf. Wir begegnen demnach hier wieder demselben Verhältnisse wie bei den Logarithmen und Zahlen. Wenn man in der Reihe der Bruchzahlen $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ weiter und weiter geht, so findet man keine anzugebende Bruchzahl, wie klein sie immer sein möge, die nicht doch noch immer größer als Null wäre. Zur Null selber würde man erst im Unendlichen kommen, und deshalb ist der negative Logarithmus, welcher der Null entspricht, unendlich groß. Auch einen Reiz kann man sich getheilt denken so lang als man nur will, und das kleinste Theilchen bleibt doch noch immer ein Reiz. Erst im Unendlichen wird auch der Reiz gleich Null, und demnach wird die negative Empfindung, die dem Reiz Null entspricht, unendlich groß. Weil aber eine negative Empfindung gleichbedeutend mit einer unmerklichen Empfindung ist, so ist unter einer unendlich großen negativen Empfindung lediglich eine Empfindung zu verstehen, die unmerklicher ist als jede andere, ganz so wie man die Null und das Unendliche Zahlen nennen kann, von denen die erste kleiner und die zweite größer ist als jede andere Zahl.

In dieser Analogie zwischen dem Gesetz der Logarithmen und dem Gesetz der Empfindungen ist aber noch ein Punkt unaufgeklärt geblieben. Wir sahen, dass alle Zahlen die es gibt dargestellt werden können, wenn man eine einzige Zahl auf alle möglichen Potenzen erhebt. Aus den positiven Potenzen entstehen die ganzen Zahlen, aus den negativen Potenzen die Bruchzahlen, und aus der Potenz Null entsteht die Einheit. Für alles das haben wir eine bestimmte Bedeutung bei den Empfindungen aufgefunden.

Nur eins ist noch unbestimmt: nämlich jene Zahl, durch deren Potenzerhebung man alle möglichen andern Zahlen erhält. Ich habe beispielsweise angeführt, dass, wenn die Zahl 10 auf die Potenzen 0, 1, 2, 3 erhoben wird, man nacheinander die Zahlen 1, 10, 100, 1000 erhält. Würde man aber statt 10 eine andere Zahl auf die Potenzen 0, 1, 2, 3 erheben, so würde man eine andere Zahlenreihe gewinnen. Es kommt also darauf an, welches die Zahl ist, die man zur Grundzahl gewählt, und aus deren Potenzerhebung man die andern Zahlen abgeleitet hat.

Es ist einleuchtend, dass dies auch für das Gesetz der Empfindungen von Bedeutung sein muss. Da sich die Empfindungen zu den Reizen verhalten wie die Potenzzahlen zu den Zahlen, die aus der Potenzerhebung entstehen, so versteht es sich von selber, dass ich erst dann weiß, was für Reizgrößen den Empfindungen 1, 2, 3 entsprechen, wenn mir bekannt ist, was für eine bestimmte Zahl in diesem Falle der Potenzerhebung zu Grunde gelegt wurde. Welche Zahl ich zu diesem Behufe nehmen will, ist vollkommen Sache der Wahl. Für unsern Empfindungsmaßstab ist diese Wahl an sich gleichgültig; wir haben uns aber mit der Eintheilung des Maßstabes nach ihr zu richten. Am bequemsten werden wir nun diesen offenbar dann eintheilen, wenn dies so geschieht, dass sich unmittelbar aus der Größe des Reizes die Größe der Empfindung und umgekehrt aus der Größe der Empfindung die Größe des Reizes finden lässt. Dies ist der Fall, wenn die Empfindung direct der Logarithmus des Reizes und nicht etwa ein beliebiges Vielfaches oder ein beliebiger Bruchtheil dieses Logarithmus ist; dies aber hängt ganz davon ab, wie groß die Einheit des Reizes und wie groß die Einheit der Empfindung genommen wird. Die Größe beider Einheiten steht nun wiederum in unserer Wahl. Dass wir den Reiz am zweckmäßigsten da gleich 1 setzen, wo die Empfindung gleich 0 ist, d. h. eben merklich wird, haben wir schon gesehen, denn 1^0, 10^0, 100^0 sind alle gleich 1, also ist der Logarithmus von 1 immer der Null gleich. Dadurch ist die Größe der Reizeinheit ein für alle Mal bestimmt. Soll jetzt die Empfindung 1 so fallen, dass der zugehörige Reiz die Zahl ist, die dem Logarithmus 1 entspricht, so müssen wir, wenn z. B. 10 die zur Potenz erhobene Zahl ist, die Empfindung 1 an die Stelle setzen, wo der Reiz die Größe 10 erreicht hat; wenn 100 jene Zahl ist, so müssen wir sie

an die Stelle setzen, wo der Reiz die Größe 100 hat, u. s. f. Denn 10^1 ist 10, 100^1 ist 100, und so ist jede andere Zahl, auf die Potenz 1 erhoben, sich selber gleich. Tragen wir dann von 1 aus die gleichen Einheiten weiter auf, so erhalten die Theilstriche 2, 3, 4 schon von selber ihre Stelle. 10^2 ist z. B. 100, 10^3 ist 1000, der Empfindung 2 würde also der Reiz 100, der Empfindung 3 der Reiz 1000 entsprechen; und dass dies gemäß unserem Gesetze der Fall sein muss, wenn der Empfindung 1 der Reiz 10 entsprochen hat, davon haben wir uns überzeugt. Jetzt ist also auch die Empfindungseinheit bestimmt: wir haben sie derjenigen Zahl gleichzusetzen, die als Grundzahl gewählt wurde. Unter dieser Voraussetzung ist, wenn der Reiz durch die aus der Potenzerhebung entstandene Zahl repräsentirt wird, die Empfindung gleich der Potenzzahl, oder: die Empfindung ist gleich dem Logarithmus des Reizes.

In unsern gewöhnlichen Logarithmentafeln ist 10 die Grundzahl, durch deren Potenzerhebung alle Zahlen gewonnen sind. Will man also die Empfindungen aus den Reizen berechnen, so hat man die Empfindung 1 bei derjenigen Reizgröße anzusetzen, welche den zehnfachen Werth jener Reizgröße beträgt, die gerade auf der Grenze der Merklichkeit steht. Thut man das, so braucht man nur, wenn eine beliebige Reizstärke gegeben ist, die Zahl, durch die diese Reizstärke ausgedrückt wird, in der Logarithmentafel aufzuschlagen: der daneben stehende Logarithmus gibt dann die Größe der Empfindung an. Wenn also, um ein früheres Beispiel zu gebrauchen, ein Gewicht von $\frac{1}{50}$ Gramm eine eben bemerkbare Empfindung bewirkt, so setze ich den Reiz von $\frac{1}{50}$ Gramm gleich 1. Wenn der Druck das Zehnfache dieses Werthes, also $\frac{1}{5}$ Gramm, beträgt, so setze ich hier die Empfindung gleich 1. Nun ist sehr leicht zu bestimmen, bei welchem Gewicht diese Empfindung um beliebige ganze Einheiten oder Bruchtheile größer ist, oder um wie viel ich das Gewicht vergrößern muss, wenn ich die Empfindung um einen bestimmten Werth vergrössern will. Will ich z. B. die Empfindung 1 um das $2\frac{1}{2}$-fache steigern, so nehme ich meine Tafel zur Hand, und hier finde ich neben dem Logarithmen 2,5 die Zahl 316; das bedeutet 316 Reizeinheiten, d. i. $\frac{316}{50}$ oder 6,3 Gramme. Oder will ich bestimmen, wie groß die Empfindung ist, die ein Reiz von 5000 Einheiten (oder von 100 Grammen) bewirkt, so schlage ich die Zahl 5000 auf, und finde den Logarithmus 3,698, d. h.: ein Druck von 100 Grammen bewirkt eine Empfindung, die um das 3,698-fache

größer ist als die Empfindung, die ein Druck von $\frac{1}{5}$ Gramm bewirkt.

Es braucht wohl kaum gesagt zu werden, dass die practische Bedeutung, die Berechnungen dieser Art zukommt, nicht erheblich ist. Erstens ist man nur selten in der Lage, sie zu irgend welchen Zwecken verwerthen zu können. Zweitens besitzen die Constanten, um deren Bestimmung es sich hierbei handelt, die Unterschiedsconstante und die Reizschwelle, keineswegs die Unveränderlichkeit von physikalischen Constanten. Die relative Unterschiedsschwelle wird nämlich in ihrer Constanz durch die begrenzte Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes, auf die wir sogleich kommen werden, beschränkt; die Reizschwelle ändert sich individuell und nach den verschiedenen Zuständen des Sinnesorgans mit der Empfindlichkeit. In Wahrheit besteht aber auch der Werth mathematischer Betrachtungen auf diesem Gebiete durchaus nicht in ihrer practischen Verwendbarkeit, sondern hauptsächlich darin, dass jede Art exacter Gesetzmäßigkeit im geistigen Leben wie in der Natur schließlich in mathematischer Form muss dargestellt werden können. Hierin allein, nicht etwa in irgend einer geheimnissvollen Eigenschaft der Logarithmen, liegt daher der Werth der logarithmischen Beziehung zwischen Reiz und Empfindung. Diese Beziehung gibt nur dem in dem Weber'schen Gesetze enthaltenen Thatbestand einen mathematischen Ausdruck, indem sie dieses Gesetz einer bestimmten Form mathematischer Functionen unterordnet.

Vierte Vorlesung.

Die Reizschwelle. Untere und obere Grenze des Weber'schen Gesetzes. Psychologische Deutung desselben.

Zur Lösung aller Aufgaben, die sich in irgend einem Empfindungsgebiete stellen lassen, sind, wie wir gesehen haben, zwei Messungen erforderlich: erstens die Messung des constanten Verhältnisses, in dem sich mit der Intensität des Reizes die Intensität der Empfindung verändert, und zweitens die Messung des Reizes, der einer eben merklichen Empfindung entspricht. Die erste dieser Größen, die relative Unterschiedsschwelle, ist schon oben (S. 36) für die hauptsächlichsten Sinnesgebiete bestimmt worden. Es bleibt uns jetzt noch übrig, der zweiten, der absoluten Reizschwelle, zu gedenken.

Bei den Druckempfindungen legt man zur Ermittelung dieser Größe auf die Hautstelle, die geprüft werden soll, kleine Gewichte aus Kork oder Hollundermark, oder man übt mit einer feinen Haarborste auf die Hautstelle einen Druck aus, dessen Größe man an der Wage bestimmt. Bei diesen Beobachtungen ergibt sich, dass unsere Haut an den verschiedenen Stellen ihrer Oberfläche nicht geringe Unterschiede der Empfindlichkeit zeigt. Am empfindlichsten sind Stirne, Schläfe, Augenlider, die Rückseite des Vorderarms und der Handrücken. An ihnen können meistens noch Gewichte von $\frac{1}{500}$ Gramm empfunden werden. Weniger empfindlich sind die vordere Seite der Vorderarme, die Wangen, die Nase, viel unempfindlicher endlich Handfläche, Bauch, Schenkel u. s. w., an denen die Reizschwelle ungefähr $\frac{1}{20}$ Gramm erreicht. An einzelnen besonders geschützten Theilen, wie an den Nägeln und an der Ferse, steigt sie sogar bis zu 1 Gramm und darüber.

Eine weit größere Schärfe in der Auffassung schwacher Reize besitzt unser Gehörorgan. Bei den Beobachtungen, die hier die Grenze der Empfindlichkeit festzustellen suchen, muss jedoch auf

alle Verhältnisse Rücksicht genommen werden, von denen die Intensität des Schalls abhängt. Wollen wir z. B. aus dem Schall, den ein fallendes Gewicht bewirkt, die Reizschwelle des Ohrs ermessen, so müssen wir außer der Fallhöhe und der Größe des Gewichtes auch das Material, aus dem dieses besteht, sowie das Material des Körpers, auf den es fällt, berücksichtigen. Auf diese Weise ergab sich z. B., dass der Schall, den ein 1 Milligramm schweres Korkkügelchen, wenn es von 1 Millimeter Höhe herabfällt, erzeugt, bei einer normalen Empfindlichkeit des Gehörorgans in 91 Millimeter Entfernung gerade noch empfunden werden kann. Doch finden sich hierin beträchtliche Abweichungen, da, wie schon aus der täglichen Erfahrung bekannt ist, die Schärfe des Gehörs beträchtlich variirt, außerdem aber auch regelmäßig im höheren Lebensalter abnimmt.

Andere Verhältnisse treten uns bei dem Gesichtssinn entgegen. Nur dann kann es sich natürlich um eine sichere Bestimmung der Reizschwelle handeln, wenn es für das Sinnesorgan einen Ruhepunkt gibt, bei dem absolut nichts empfunden wird. Beim Ohr ist das im allgemeinen der Fall. Wir unterscheiden die Stille als einen Zustand, in welchem die Empfindung fehlt, von dem Geräusch. Beim Auge entspricht dem der Unterschied von dunkel und hell. Aber das Dunkel des Auges ist etwas ganz anderes als die Stille des Ohrs. Wenn wir die Beleuchtung sehr abschwächen, so entsteht die Empfindung der Dunkelheit, schon bevor das äußere Licht ganz verschwindet. Schließen wir das Auge, so entsteht ebenfalls Dunkelheit, ohne dass dabei eine vollständige Empfindungslosigkeit vorhanden ist. Denn durch das geschlossene Auge dringt meistens immer noch etwas äußeres Licht ein. Außerdem entsteht aber durch das Schließen des Auges eine Lichtempfindung, indem der Druck, der auf den Augapfel ausgeübt wird, ein Reiz für die Netzhaut ist. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man diesen Druck steigert; es wächst nun der im Dunkel des geschlossenen Auges vorhandene schwache Lichtschein, und zuletzt sieht man das Gesichtsfeld vollständig von einem Lichtmeer erfüllt. Aber auch wenn dieser mechanische Reiz fehlt, und wenn wir in der finstersten Nacht uns befinden, ist das Auge noch von Lichtschimmer erfüllt. Man sieht bei einiger Aufmerksamkeit, wie das Dunkel bald zu- bald abnimmt, zuweilen erscheint ein helleres Dämmerlicht, das wieder der tieferen Nacht Platz macht;

oder man glaubt in unbestimmten Umrissen äußere Gegenstände zu erkennen, manchmal erleuchtet sogar ein heller Blitz das Dunkel. So ist das Auge selbst in absoluter Finsterniss immer thätig, und man kann in solchen Fällen im Zweifel sein, ob die tiefe Nacht oder ob das Auge selber leuchtet. Dass es aber kein äußeres Licht ist, das diese Lichtphänomene im Dunkel bedingt, davon kann man sich leicht überzeugen. Sie begleiten uns bei der Bewegung, sie entsprechen keinem äußern Gegenstand, sie bleiben endlich auch da bestehen, wo man sich durch alle Vorsichtsmaßregeln vom gänzlichen Fehlen des äußeren Lichtes überzeugt hat. Doch nicht bloß dieser wechselnde Lichtschimmer im Dunkeln, sondern das tiefste Schwarz selbst ist immer noch eine Lichtempfindung. Wenn wir das Auge schließen, hat unser dunkles Gesichtsfeld dieselbe Grenze wie das helle Gesichtsfeld des offenen Auges. Alles was in den Grenzen dieses Feldes liegt, sehen wir schwarz, was darüber hinaus liegt, sehen wir nicht schwarz, sondern wir sehen es gar nicht. Auch im Tageslicht und bei geöffnetem Auge erscheinen ja die Gegenstände, die hinter unserm Rücken liegen, nicht schwarz. Das tiefste Schwarz, das wir sehen können, ist also kein Mangel der Empfindung, sondern es ist nur die schwächste Lichtempfindung. Das Dunkel hat deshalb auch noch Grade der Dunkelheit, in der Schwärze gibt es Unterschiede, und das tiefste Schwarz geht ganz allmählich in ein helleres Schwarz, dann in Grau und endlich in Weiß über.

Man sieht: in gewisser Beziehung ist die Ansicht der Alten, dass das Auge selber leuchte, nicht unrichtig. Nur können freilich mittelst dieses Leuchtens niemals äußere Gegenstände wahrgenommen werden. Die Lichtempfindung im absoluten Dunkel rührt vielmehr von einem Reize her, der im Auge selbst liegt. Man hat sie daher das Eigenlicht des Auges genannt. Sie ist eine Eigenthümlichkeit, die wenigstens in gleichem Grade bei keinem andern Sinnesorgan vorkommt, was begreiflich ist, wenn wir bedenken, dass das Auge weitaus das empfindlichste Sinnesorgan ist. Ein Reiz, der noch lange nicht hinreicht, eine Gehörs- oder Druckempfindung zu verursachen, ist für das Auge bereits sehr merklich. Hier kann daher leicht in den normalen physiologischen Bedingungen die Veranlassung zu einer Empfindung liegen: schon die chemischen Processe beim Ernährungsvorgang können z. B. für die Nervenhaut des Auges ein solcher Reiz sein. Wechselndere Reize werden aber durch den

Druck veranlasst, den die Muskeln die das Auge bewegen auf dieses ausüben. Diese Reize finden auch in der Ruhe statt, da die Muskeln stets etwas gespannt sind, und sie steigern sich während der Bewegung. Entsprechende Schwankungen beobachten wir daher an der Lichtempfindung im Dunkeln, die während der Bewegung des Auges zunimmt.

Unter diesen Umständen ist es selbstverständlich beim Auge unmöglich, die Größe des Reizes zu messen, die einer eben merklichen Empfindung entspricht. Vielmehr können alle Reize, die wir einwirken lassen, immer nur jene ein für alle Mal schon vorhandene schwache Lichtempfindung steigern. Es ist daher in diesem Falle höchstens dies möglich, dass man diejenige kleinste Lichtintensität bestimmt, die sich in absoluter Finsterniss merkbar von dem Dunkel des Gesichtsfeldes abhebt. Solche sehr schwache Lichtstärken lassen sich z. B. im Dunkel hervorbringen, wenn man einen galvanischen Strom durch einen Metalldraht leitet. Mit wachsender Stärke des Stroms erwärmt sich der Draht immer mehr, und bei einer bestimmten Erwärmung beginnt er zu leuchten. Man kann nun die Stromstärke leicht so abstufen, dass das Leuchten des Drahtes eben empfunden wird, und dann die hierbei vorhandene objective Lichtstärke mit andern bekannten Lichtstärken vergleichen. Auf diese Weise fand sich, dass die Reizschwelle des Gesichtssinns annähernd $\frac{1}{300}$ derjenigen Lichtstärke ist, die ein vom Vollmond beschienenes weißes Papier zeigt.

Aus den mitgetheilten Untersuchungen ergeben sich so für Druck, Schall und Licht, wenngleich für das letztere mit der durch das Eigenlicht des Auges herbeigeführten Beschränkung, annähernd die Einheiten von Reiz und Empfindung. Für die übrigen Sinneseindrücke, Geschmack, Geruch, Temperatursinn der Haut, ist es noch nicht gelungen, solche Einheiten festzustellen. Theils sind wir hier nicht im Stande die Einwirkung der Reize zureichend zu beherrschen, theils ist es überhaupt unmöglich, einen Zustand des Sinnesorgans herzustellen, bei dem dasselbe allen Reizen entzogen ist, und der sich daher als der Nullpunkt der Reizscala bezeichnen ließe.

Nachdem so die beiden nothwendigen Hülfsmittel unserer Empfindungsmessung, die Unterschiedsschwelle und die Reizschwelle, bestimmt worden sind, erhebt sich nun noch die Frage, ob etwa diese beiden Größen in einer bestimmten Beziehung zu einander stehen. Wenn die Empfindlichkeit für Reize eine gewisse Veränderlichkeit

zeigt, — wird dann auch die Empfindlichkeit für Reizunterschiede sich verändern? Die letztere kann, wie wir sahen, durch gewisse feste Bruchzahlen ausgedrückt werden. Die obige Frage kann daher auch so gestellt werden: sind die Verhältnisszahlen der Unterschiedsschwellen unter allen Umständen constante, oder verändern sie sich, sobald sich die Empfindlichkeit verändert?

So naheliegend es scheint, hierauf mit Ja zu antworten, so überzeugt doch eine genauere Ueberlegung, dass schon nach dem allgemeinen Gesetz der Abhängigkeit der Empfindungen von den Reizen das Gegentheil erwartet werden muss. In der That spricht ja dieses Gesetz aus, dass ein Reiz, mag er groß oder klein sein, immer eine gleiche verhältnissmäßige Zunahme nöthig hat, um einen bestimmten Empfindungsunterschied zu bewirken. Gesetzt also, die Empfindlichkeit eines Sinnes wäre ausnahmsweise um die Hälfte kleiner, so würde man allerdings einen doppelt so großen Reiz nöthig haben, um eine merkliche Empfindung zu bewirken, und wollte man diese Empfindung noch einmal um eine merkliche Größe steigern, so bedürfte der größere Reiz auch einer verhältnismäßig größeren Zunahme, wie das unser Gesetz ausdrückt; aber dass diese Zunahme etwa in einem noch höhern Maße sich steigern sollte, dazu ist nicht der entfernteste Grund vorhanden.

In der That bestätigt die Beobachtung diese Voraussage vollständig. Verändert sich die Empfindlichkeit, so wird jeder Reiz stärker oder schwächer empfunden als früher, aber wenn man zwei verschiedene Reize vergleicht, so ist ihr Unterschied für die Empfindung ebenso groß wie vorher. Hat die Empfindung 1 sich verdoppelt, so hat sich auch die Empfindung 2 verdoppelt. Wenn ein Reiz 1 um $\frac{1}{3}$ zunehmen musste, um die Empfindung zu verändern, so muss, wenn wegen Abnahme der Empfindlichkeit statt des Reizes 1 der Reiz 2 erforderlich ist, um die gleiche Empfindung zu Stande zu bringen, nun der Reiz 2 um $\frac{2}{3}$ zunehmen, damit eine Veränderung der Empfindung erfolge u. s. f. Die Empfindlichkeit für Reize ist somit auf das Gesetz der Abhängigkeit von Empfindung und Reiz an sich ohne Einfluss.

Wir kehren jetzt zurück zu dem Punkte, von dem wir ausgegangen sind. Die Abhängigkeit der Empfindung von dem Reize beabsichtigten wir zu erforschen. Als der unmittelbar der Empfindung parallel gehende physische Vorgang musste dabei der innere, in

dem Sinnescentrum des Gehirns wirkende Reiz betrachtet werden. Der leichteren Untersuchung wegen untersuchten wir aber zunächst die Abhängigkeit zwischen der Empfindung und dem äußeren Reize. Jetzt ist es an der Zeit die Frage aufzuwerfen: inwiefern ist es wahrscheinlich, dass der Uebergang des äußeren in einen innern Reiz einen Einfluss auf die gefundenen Beziehungen ausübt? In der That ist schon oben bemerkt worden, dass die Reizungsvorgänge in den Sinnesorganen und Nerven wohl erst bei einer gewissen Intensität des äußeren Reizes ausgelöst werden; und da es der Vorgang im Gehirn erst ist, der direct von Empfindung begleitet wird, so ist natürlich ein solcher schwacher Reiz für uns überhaupt kein Reiz mehr. Andererseits ist es aber nicht minder denkbar, dass auch der innere Reizvorgang eine bestimmte Stärke erreicht haben muss, bevor er eine merkliche Empfindung auslöst.

Manches spricht nun dafür, dass diese beiden Fälle verwirklicht sind. Schon die mehr oder minder geschützte Lage der Sinnesnerven und ihrer peripherischen Endorgane macht es nothwendig, dass Reize von äußerster Schwäche wirkungslos bleiben. Ebenso ist es wahrscheinlich, dass der Reizungsvorgang im Gehirn erst bei einer gewissen Stärke von uns wahrgenommen wird. Aus den Bedingungen, die dem Wechsel der Empfindlichkeit zu Grunde liegen, geht dies hervor. Lauschen wir mit gespannter Aufmerksamkeit den Eindrücken eines Sinnesorgans, so vermögen wir schwächere Reize aufzufassen, als wenn wir durch die Eindrücke selber unsere Aufmerksamkeit erst wach rufen lassen: es ist aber nicht anzunehmen, dass in beiden Fällen die Bedingungen der Leitung zum Gehirn sich irgendwie geändert haben. Wir bewegen uns fortwährend unter einer großen Zahl äußerer Eindrücke, doch nur wenige derselben werden wahrgenommen. Gleichwohl erregen sicherlich diese Eindrücke sämmtlich, sobald sie nicht allzu schwach sind, nicht nur die Sinnesnerven, sondern sie gelangen auch durch diese zum Centralorgan.

Besteht ferner, wie es nach unten eine Grenze gibt, wo der äußere Reiz zu schwach ist, um einen inneren Reiz auszulösen, auch nach oben eine Grenze, von der an eine stärkere Nervenerregung gar nicht mehr ausgelöst werden kann? Wenn das der Fall ist, so muss offenbar bei starken Reizen eine Abweichung von dem bei schwächeren Reizen gültigen Gesetze auftreten.

In Wirklichkeit lässt sich leicht nachweisen, dass über einen gewissen Punkt die Nervenerregung niemals gesteigert werden kann. Schon die Integrität der Nerven und ihrer Endorgane macht das nothwendig. Sendet man immer blendenderes Licht ins Auge, so wird zuletzt die Sehkraft beeinträchtigt, ja zerstört. Die Vorgänge in den Empfindungsnerven sind geknüpft an den materiellen Ersatz der Stoffe, die das Blut liefert. Der Ersatz muss um so energischer sein, je intensiver jene Vorgänge sind, und es ist klar, dass, wie der Ersatz nicht ins unbegrenzte gesteigert werden kann, ebenso wenig die Intensität der Processe ins unendliche wachsen kann. Dieser Grenzpunkt, den man im Gegensatze zur Reizschwelle als die Reizhöhe bezeichnet, wird nun aber bei der Reizung nicht plötzlich erreicht, sondern man nähert sich ihm allmählich: während der Nervenprocess anfangs wahrscheinlich proportional dem äußeren Reize wuchs, nimmt er später etwas langsamer zu, bis er endlich gar nicht mehr zunimmt, wie sehr man die Intensität des Reizes auch noch steigern mag. Danach muss nothwendig erwartet werden, dass auch das Verhältniss des kleinsten wahrnehmbaren Reizunterschiedes zur ganzen Größe des Reizes kein vollkommen constantes ist, sondern dass es sich mit dem Wachsen des Reizes allmählich ändert, so dass z. B., wenn bei schwächerem Druck auf die Haut die Größe desselben immer um $\frac{1}{3}$ gesteigert werden musste, bei sehr starkem Druck mehr erfordert wird, und dass endlich bei einer gewissen maximalen Druckempfindung eine weitere Steigerung gar nicht mehr möglich ist, ein wie großes Gewicht man auch noch auflegen mag.

Viele bekannte Thatsachen finden hierin ihre Erklärung. Der äußerste Schmerz zeigt keine Unterschiede und Grade mehr, das intensivste Licht blendet unser Auge, der intensivste Schall betäubt unser Ohr. Aber die Empfindungszunahme hört nicht plötzlich auf, sondern sie nähert sich diesem Punkte der Reizhöhe allmählich. Vergleicht man den Schatten, den ein Gegenstand im Mondschein wirft, mit dem Schatten im Sonnenschein, so fällt auf, dass er dort viel dunkler erscheint als hier. In einer Mondscheinlandschaft ist durch diesen stärkeren Gegensatz von Licht und Schatten die Beleuchtung greller, obgleich sie lange nicht so intensiv ist, und hieran ist auch auf einem Gemälde mit dem ersten Blicke der Mondschein von der Tagesbeleuchtung zu unterscheiden. Der Maler kann diesen Effect nicht durch

einen absoluten Unterschied der Lichtstärken hervorbringen, er malt dort so hell wie hier, aber er macht den Unterschied von Licht und Schatten dort stärker als hier. Diese Erscheinung würde nicht möglich sein, wenn das Weber'sche Gesetz genau richtig wäre, dass ein gleicher Unterschied der Empfindung immer einem gleichen relativen Unterschiede der Lichtstärke entspricht. Denn diese Bedingung ist in unserm Falle in der That verwirklicht: der Schatten im Mondschein unterscheidet sich von der Mondbeleuchtung durch ein im Verhältniss zu der Intensität derselben ebenso großes Lichtquantum, wie der Schatten im Sonnenlicht von der Sonnenbeleuchtung, und die Lichtstärke im Mondschatten verhält sich also zur Lichtstärke im Sonnenschatten ebenso wie die Lichtstärke des Mondscheins zur Lichtstärke des Sonnenscheins. Trotzdem erscheint dort das Licht im Verhältniss zum Schatten greller als hier, d. h. der Unterschied der Empfindungen ist bei dem schwächeren Lichtreize größer.

Alle diese Einflüsse, die solchergestalt Abweichungen von dem Weber'schen Gesetze bedingen, rühren von dem Mittelglied der Nervenerregung her. Wir sind deshalb wohl berechtigt anzunehmen, dass zwischen dem inneren Reiz und der Empfindung selber das Gesetz seine volle Geltung hat, so dass, wenn es uns möglich wäre, die Intensitätsmessungen statt am äußeren Reize unmittelbar an dem Reizungsvorgang im Gehirn anzustellen, jene Ausnahmen verschwänden. In Wahrheit kam ja, indem wir die Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung untersuchten, eigentlich das Resultat zweier Gesetze zur Beobachtung: des Gesetzes, das die Beziehung des inneren zum äußeren Reize enthält, und des Gesetzes, das die Abhängigkeit der Empfindung vom inneren Reize bestimmt. Nehmen wir an, die Stärke der inneren Reizung bleibe der Intensität des äußeren Reizes, der sie veranlasst, innerhalb gewisser Grenzen proportional, wachse aber bei steigendem Reize allmählich langsamer, so erklären sich die Abweichungen lediglich daraus, dass sich in unsere Untersuchung überall das Mittelglied der Nervenerregung einschiebt, das leider einer exacten physiologischen Erforschung bis jetzt fast unzugänglich geblieben ist.

Hiermit nähern wir uns der letzten Frage, die an die Betrachtung der gesetzmäßigen Abhängigkeit der Empfindungsstärken sich anschließt: der Frage nach der psychologischen Deutung der gefundenen Thatsachen.

Der Hauptwerth der Auffindung eines Gesetzes besteht überall darin, dass man seine Bedeutung und seinen Zusammenhang mit andern Gesetzen des gleichen Erfahrungsgebietes erkennt. Die gesetzmäßige Beziehung zwischen Empfindung und Reiz ist nun zwar schon insofern von Wichtigkeit, als sie uns die erste Anwendung eines exacten Maßes auf geistige Größen überhaupt gibt. Aber ein Ergebniss von psychologischem Werthe wird dieser Messung doch nur dann zu entnehmen sein, wenn es möglich sein sollte nachzuweisen, in welchen Eigenthümlichkeiten des Wesens, das die Empfindung bildet, oder des Organs, das den Reiz in die Empfindung umsetzt, das Gesetz das wir fanden begründet liegt. Ist es bedingt durch die Vorgänge im Nervensystem, also physischer Natur? Oder ist es bedingt durch die Eigenthümlichkeit der Seele, also psychisch? Oder ist es endlich ein Gesetz der Wechselwirkung zwischen Außen- und Innenwelt, das durch diese beiden Factoren bestimmt wird, ist es, um es mit einem Wort auszudrücken, psycho-physischer Natur?

Dass das Weber'sche Gesetz eine ausschließlich physische Bedeutung habe, ist mehrfach angenommen worden. Wie der Reiz schon bei der Einwirkung auf das äußere Sinnesorgan eine gewisse Stärke erreicht haben muss, wenn er eine Erregung desselben hervorbringen soll, so werden dieser Erregung ja vielleicht auch weiterhin in den Sinnesnerven, namentlich aber im Centralorgan wachsende Widerstände begegnen. Könnten nun nicht, so sagt man, diese centralen Widerstände mit zunehmender Reizung genau so wachsen, dass endlich im Sinnescentrum, dessen Reizungszustände allein empfunden werden, die Größe der Reizung nur noch dem Logarithmus des äußeren Reizes proportional ist?

Bis jetzt lässt sich diese Vermuthung weder beweisen noch widerlegen, da wir über die Gesetze der Fortpflanzung der Reizung im Gehirn thatsächlich so gut wie nichts wissen. Näher betrachtet zerfällt sie aber in zwei Hypothesen. Nach der einen würde eine Vergleichung der inneren Reizungsvorgänge im Gehirn mit den äußeren Reizen, falls sie möglich wäre, ergeben, dass die ersteren nicht direct proportional den letzteren zunehmen, sondern langsamer, und zwar so, dass ungefähr das logarithmische Gesetz der Abhängigkeit entsteht. Hierbei stützt man sich auf die allgemeine Voraussetzung des Parallelgehens psychischer und physischer Vorgänge, wonach für uns in einem logarithmischen Wachsthum der Empfindungsstärke an und für sich die Forderung liege, dass sich die

den Empfindungen entsprechenden physischen Vorgänge im Gehirn ebenso verhalten. Nach der zweiten Hypothese soll dann dieses Verhalten aus einer allmählichen Abnahme der Reizung bei ihrer Fortpflanzung durch das Centralorgan entspringen. Für diese letztere Annahme lassen sich jedoch keinerlei Thatsachen anführen. Die wenigen Erfahrungen, die uns über die Fortpflanzung von Reizungen im Centralorgan zu Gebote stehen, z. B. das Verhalten der Reflexbewegungen bei wachsender Stärke des Reizes, sprechen eher gegen als für eine solche Hypothese. Aber auch wenn man das Princip des psychophysischen Parallelismus, auf dessen psychologische Bedeutung wir übrigens erst später werden eingehen können[1]), hier anwenden will, so dürften sich die obigen Voraussetzungen nicht empfehlen. Ist es doch eine überaus rohe und sicherlich jenem Princip nicht entsprechende Vorstellung, wenn man sich denkt, die Empfindung, die Auffassung und die messende Vergleichung der Empfindungen beruhten physisch betrachtet auf einer einfachen Leitung vom Sinnesorgan zu einem bestimmten Theil des Gehirns. Denn offenbar bilden die verschiedenen Grade der Bewusstheit und der relativen Merklichkeit der Empfindungen Nebenbestimmungen derselben, die bei der Erklärung des Weber'schen Gesetzes vor allem in Betracht kommen, und zu denen, wenn eine physiologische Deutung stattfinden sollte, ebenfalls gewisse physische Vorgänge als parallel gehend nachzuweisen wären. Psychische Vorgänge von so zusammengesetzter Art würden aber als physische Begleiterscheinungen nothwendig höchst verwickelte Wechselwirkungen verschiedener Centralgebiete erfordern, aus denen dann erst die in dem Gesetz zum Ausdruck kommende relative Abnahme der Reizung mit wachsender absoluter Stärke der Reize hervorgehen könnte. Doch, wie dem auch sein möge, alle solche vorläufig der Prüfung unzugängliche Annahmen würden die Frage nicht einmal ausschließen, ob sich nicht auch eine psychologische Deutung finden lasse. Vielmehr müsste diese gerade dann, wenn alle jene Voraussetzungen richtig wären, nothwendig der physiologischen Deutung ebenso parallel gehen, wie die physischen und die psychischen Vorgänge selbst einander entsprechen.

Diese letztere Erwägung ist es, die zugleich der dritten der oben erwähnten Deutungen unseres Gesetzes, der psychophy-

1) Vgl. Vorlesung XXX.

sischen, im Wege steht. Nach dieser Deutung hält man weder physiologische noch psychologische Bedingungen für ausreichend zur Ableitung des Gesetzes, sondern man sieht dasselbe als ein specifisches Princip der Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem an, das in diesem Sinne zugleich ein der weiteren Erklärung gar nicht zugängliches Fundamentalgesetz sei.

Man muss gestehen, dass die Existenz eines solchen gemischten Gesetzes, das nur für jene Scheidegrenze vorhanden wäre und verschwände, wenn man sich nach der einen oder der andern Seite begibt, an und für sich schon schwer verständlich sein würde. Scheint es doch, als wenn diese Annahme unvermeidlich zu der für die Erklärung des psychischen Geschehens unfruchtbaren spiritualistischen Lehre zurückführte, die in körperlichem und geistigem Sein zwei völlig verschiedene, nur äußerlich an einander gebundene Wesenheiten erblickt. Darum wird man sich zur Annahme eines solchen Uebergangsgesetzes nur dann entschließen können, wenn eine physiologische und psychologische Deutung unmöglich sein sollte. Nun ist aber das Weber'sche Gesetz lediglich auf dem Wege der psychologischen Beobachtung gefunden, und sein Inhalt bezieht sich an und für sich zunächst auf psychische Verhältnisse, nämlich eben auf die Intensitätsverhältnisse von Empfindungen. Man darf sich hierin nicht dadurch irre machen lassen, dass wir uns zur Feststellung des Gesetzes der äußeren Sinnesreize bedienen, und dass sich daher auch der unmittelbare Ausdruck desselben auf das Verhältniss der Reize zu den Empfindungen bezieht. In Wahrheit sind die Reize doch nur das Hülfsmittel, um Empfindungen von bestimmter Stärke hervorzubringen. Wenn ich den Druck von $1\frac{1}{3}$ Gramm eben merklich stärker als den von 1 Gramm empfinde, so sind es nicht die Gewichte 1 und $1 + \frac{1}{3}$, die ich vergleiche, sondern die Empfindungen. Die Gewichte kann ich nur objectiv mit der Wage, nicht mittelst der Empfindungen vergleichen. Was wir wirklich bei den Versuchen, die zur Auffindung des Weber-schen Gesetzes geführt haben, feststellen, ist dies, welche Verhältnisse objectiv messbarer Reizstärken bestimmten Verhältnissen subjectiv messbarer Empfindungsstärken entsprechen. Bei jedem solchen Versuch werden einerseits Empfindungen mit einander und anderseits Reize mit einander verglichen oder an einander gemessen, und erst, wenn dies geschehen ist, wird festgestellt, welche

Verhältnisse hier, auf der objectiven Seite, bestimmten Verhältnissen dort, auf der subjectiven, parallel gehen.

In der That ist es nun auch eine psychologische Deutung des Gesetzes, die sich uns ohne weiteres und ohne besonderen Zwang darbietet, und durch die es sofort in eine nahe Beziehung zu einer Menge anderer psychologischer Erfahrungen gebracht wird. Offenbar bedeutet nämlich das Weber'sche Gesetz zunächst nur, dass wir in der Empfindung kein Maß für absolute, wohl aber ein solches für relative Größen besitzen, oder dass wir nur Größen zu vergleichen im Stande sind. Wenn der Druck eines Gewichts 1 um $\frac{1}{3}$ zugenommen hat, so ist dies das nämliche, als wenn ein Druck 2 um $\frac{2}{3}$ zugenommen hat. Beide Unterschiede sind gleich groß für die Vergleichung, sobald man die absolute Größe der beiden Gewichte nicht kennt. Ein Maß für absolute Größen haben wir aber im allgemeinen nicht in unserem Bewusstsein. Wir haben ebenso wenig eine Vorstellung von einer absoluten Empfindungsgröße wie von einer absoluten Zeitgröße, oder von irgend einer anderen Größe psychischer Art. Wenn wir mit unserm Gesichtssinn, ohne Hülfe messender Instrumente, absolute Entfernungen schätzen wollen, so begehen wir fortwährend Irrthümer, während unser Auge für Entfernungsunterschiede ein ungemein feines Werkzeug ist.

Ein Maß der Empfindungen lässt sich nun, wie wir oben sahen, nur dadurch gewinnen, dass wir alle Empfindungen einer bestimmten Art auf eine bestimmte Empfindungseinheit beziehen. Diese Beziehung auf die willkürlich gewählte Einheit können wir aber auf dem Wege subjectiver Vergleichung niemals dadurch vollführen, dass wir gleichzeitig viele Empfindungsintensitäten mit einander vergleichen. Vergleichen lässt sich vielmehr psychologisch immer nur das Einzelne mit dem Einzelnen. Ich kann darum nie mehr als zwei Empfindungsstärken in einer Vergleichung vereinigen. Ich vergegenwärtige mir zuerst die eine, dann die andere, und bestimme auf diese Weise die stärkere Empfindung. Jetzt erst kann ich zu einer dritten Empfindung übergehen und auch diese ihrer Intensität nach vergleichen, indem ich sie mit einer der zwei schon verglichenen Empfindungen zusammenstelle. Dergestalt wird es uns dann möglich, eine große Zahl von Empfindungen in eine continuirliche Reihe zu ordnen. Nie aber vermögen wir dies anders, als indem wir successiv von der einen Empfindung zur andern,

von der einen Vergleichung zur andern übergehen. Können wir immer nur gleichzeitig zwei, nicht drei oder mehr Größen vergleichen, so ist es nun eine selbstverständliche Folgerung, dass unser Maß der Empfindungen ein relatives bleibt, d. h. dass es sich stets auf das Verhältniss je zweier Intensitäten zu einander beschränkt. Diese Relativität wird auch nicht dadurch aufgehoben, dass wir im Stande sind zu immer neuen Vergleichungen fortzuschreiten, und so allmählich alle möglichen Intensitäten ihrem relativen Maße nach zu bestimmen; denn die Reihe, die wir dadurch gewinnen, setzt sich doch nur aus einzelnen Vergleichungen zusammen. So ist denn das Weber'sche Gesetz oder das Fechner'sche Gesetz des logarithmischen Verhältnisses der Empfindungen zu den Reizen nichts anderes als ein mathematischer Ausdruck für einen allgemeingültigen psychologischen Vorgang.

Zugleich liegt hierin die Antwort auf eine Frage, die im Eingang dieser Betrachtungen über das Maß der Empfindungsstärke noch unentschieden gelassen wurde (S. 28). Die Thatsache, dass der stärkere Reiz einen stärkeren Zuwachs erfordert, damit eine gleich merkliche Zunahme der Empfindung erfolge, lässt, wie wir dort sahen, an und für sich eine doppelte Deutung zu: entweder bedarf die stärkere Empfindung eines stärkeren hinzugefügten Reizes, damit sie um eine gleiche Empfindungsgröße zunehme; oder die stärkere Empfindung bedarf eines stärkeren Empfindungszuwachses, wenn dieser gleich merklich erscheinen soll. Die Zurückführung des Weber'schen Gesetzes auf das Princip der Relativität der Empfindungen entscheidet für die zweite dieser Deutungen. Damit für unsere relative Vergleichung eine stärkere Empfindung um ebenso viel zunehme wie eine schwächere, muss der Empfindungszuwachs ein entsprechend größerer sein; und zwei an verschiedenen Stellen der Empfindungsscala stattfindende Empfindungszunahmen werden dann gleich merklich sein, wenn jede zu der Empfindungsstärke, zu der sie hinzukommt, im gleichen Verhältnisse steht. Dies ist aber wiederum im Einklange mit dem oben hervorgehobenen Satze, dass wir bei allen diesen Beobachtungen über Empfindungsgrößen unmittelbar nicht die Empfindungen an den Reizen, sondern immer nur Empfindungen an Empfindungen messen, während die Reize eigentlich nur die Hülfsmittel sind, um die Empfindungen in genau geregelter und immer gleichförmiger Weise zu erzeugen.

Abgesehen von diesen allgemeinen Ueberlegungen gibt es nun noch eine Reihe von Thatsachen im Gebiete der Empfindungsmessung selbst, die für eine solche psychologische Deutung des Weber'schen Gesetzes oder, wie wir es auch ausdrücken können, für seine Zurückführung auf ein *allgemeines psychologisches Relativitätsgesetz* in die Schranken treten. Wir haben uns oben in der Erörterung des Verfahrens der Empfindungsmessung auf diejenige Methode beschränkt, die am schnellsten und einfachsten zum Ziele führt: auf die Methode der Aufsuchung des eben merklichen Empfindungsunterschiedes. Neben dieser directen Bestimmung der Unterschiedsschwelle bei verschiedenen Reizstärken lässt sich aber ein Empfindungsmaß im allgemeinen noch auf *zwei Wegen* gewinnen, die sich nach entgegengesetzten Richtungen von jener einfachsten »Methode der minimalen Aenderungen« entfernen. Der eine Weg, den wir kurz den der »Fehlermethode« nennen wollen, besteht darin, dass man den Unterschied der zwei zu vergleichenden Reize *kleiner* als die Unterschiedsschwelle wählt. Lässt man nun in diesem Fall die beiden Reize, von denen demnach der eine zwar größer, aber nicht ganz eben merklich größer als der andere ist, in vielen Versuchen nach einander einwirken, und zwar so dass bald der schwächere, bald der stärkere Reiz vorausgeht, so findet sich, wie zu erwarten war, dass dem Beobachter die beiden Empfindungen bald gleich, bald im richtigen (dem Unterschied der Reize entsprechenden) Sinne, bald aber auch im unrichtigen (dem Unterschied der Reize entgegengesetzten) Sinne verschieden erscheinen. Zählt man nun in einer großen Zahl von Fällen bei immer gleichem Unterschied der Reize diese drei Arten von Urtheilen, die richtigen, die falschen und die Gleichheitsurtheile, ab, so ist das numerische Verhältniss derselben bei einem bestimmten Reizunterschied natürlich ein ganz bestimmtes. Sucht man aber bei verschiedenen Reizstärken den Reizunterschied auf, der einem und demselben numerischen Verhältniss jener Fälle entspricht, so zeigt es sich, dass dieser Unterschied stets im *gleichen Verhältnisse* zur gewählten Reizstärke stehen muss. Dies ist ein Ergebniss, welches ganz dem bei der Aufsuchung der eben merklichen Empfindungsunterschiede gefundenen entspricht. Man kann also hieraus schließen, dass auch *für kleinere als eben merkliche Unterschiede* das Weber'sche Gesetz gilt.

Zu einem andern Resultate kommt man, wenn man den oben

erwähnten zweiten Weg einschlägt. Dieser besteht darin, dass man Reizunterschiede vergleicht, die größer als eben merklich sind, indem man so verfährt, dass man zwei solche größere Reizunterschiede so lange gegen einander abstuft, bis die entsprechenden Empfindungsunterschiede gleich erscheinen. Am einfachsten geschieht dies in der Weise, dass man zu zwei erheblich an Stärke verschiedenen Reize *A* und *C* einen dritten *B* aufsucht, dessen Empfindung ihrer Intensität nach genau in der Mitte zwischen den Empfindungen von *A* und *C* zu liegen scheint. Die nach dieser »Methode der mittleren Abstufungen« vorgenommenen Versuche haben nun ein merkwürdig zwiespältiges Resultat ergeben. In einzelnen Beobachtungen, namentlich in solchen mit kleineren Reizdistanzen, fand sich nämlich eine, wenn nicht vollständige, so doch annähernde Uebereinstimmung mit dem Weber'schen Gesetze. In andern Beobachtungen dagegen, besonders in solchen mit großen Reizdistanzen, stellte sich ein völlig abweichendes Ergebniss heraus: die Empfindungsunterschiede waren durchgängig proportional den Reizunterschieden, oder sie näherten sich wenigstens dieser Proportionalität. Diese Abweichungen lassen sich nicht wohl anders als aus zwei Voraussetzungen erklären: erstens daraus, dass die inneren oder physiologischen Reizvorgänge, namentlich auch diejenigen im Gehirn, wirklich, wie wir es in den obigen Erörterungen über das Weber'sche Gesetz angenommen haben, innerhalb der Grenzen dieses Gesetzes annähernd proportional den äußeren Reizstärken wachsen; und zweitens aus der Annahme, dass bei größeren Reizunterschieden Bedingungen wirksam werden, die eine Neigung hervorrufen, die Reizunterschiede nach ihrer absoluten Größe zu schätzen. Eine solche Bedingung darf man nun in der That wohl hauptsächlich darin sehen, dass die Schätzung der Empfindungsintensitäten überhaupt in dem Maße schwieriger wird, als die Reizunterschiede zunehmen. Das instinctiv gebrauchte Hülfsmittel, um sich in solchen Fällen die subjective Messung zu erleichtern, besteht aber darin, dass man die Erinnerung an die absolute Größe der vorangegangenen Empfindungen, mit denen man die nachfolgenden vergleichen soll, festzuhalten sucht. Dadurch erklärt es sich unmittelbar, dass in diesem Fall ein, wenn auch ungenaues, absolutes Größenmaß der Empfindungen existirt, während unter den gewöhnlichen Bedingungen, die eine schärfere, jedoch stets nur zwei auf einander folgende Empfindungen umfassende Vergleichung heraus-

fordern, das in dem Weber'schen Gesetze zum Ausdruck kommende relative Größenmaß giltig ist. Augenscheinlich sind aber diese Beobachtungen sowohl mit der physiologischen wie mit der psychophysischen Deutung des Gesetzes unvereinbar, während sie unmittelbar seiner psychologischen Deutung das Wort reden.

Fünfte Vorlesung.

Qualität der Empfindung. Allgemeines über Tast-, Geruchs- und Geschmacksempfindungen. Tonempfindungen. Schwebungen der Töne. Klangfarbe. Zusammenklänge. Geräusche. Messung der Empfindungsunterschiede von Tönen. Tonscala. Beziehungen zum Weber'schen Gesetze.

Außer ihrer Stärke bemerken wir an jeder Empfindung eine qualitative Beschaffenheit, durch die sie von andern Empfindungen unterschieden wird. In den Empfindungen verschiedener Sinnesorgane, wie des Auges, des Ohrs, der Haut, liegen uns die äußersten Grade solch' qualitativer Differenz vor. Eine Farbe und ein Ton, eine Druck- und eine Wärmeempfindung sind gar nicht mit einander vergleichbar. Wir bezeichnen sie deshalb als disparate Empfindungen. Aber auch innerhalb eines und desselben Sinnesgebietes bemerken wir qualitative Unterschiede. So sind Roth, Grün, Blau, Gelb völlig verschiedene Empfindungen, obgleich sie sämmtlich Gesichtsempfindungen sind. Nur darin verräth sich die größere Verwandtschaft dieser gleichartigen Empfindungen, dass zwischen je zweien derselben stetige Uebergänge möglich sind, durch welche die eine allmählich in die andere, z. B. Roth in Grün oder ein tiefer Ton in einen hohen Ton, übergeführt wird. Zwei von einander verschiedene gleichartige Empfindungen verhalten sich also analog zu einander wie zwei Punkte, die in einem und demselben räumlichen Continuum liegen, während zwei disparate Empfindungen Punkten verglichen werden können, die ganz verschiedenen Räumen angehören, deren Lageverhältniss uns unbekannt ist.

Es gibt kein Sinnesorgan, in dessen Empfindungsgebiet nicht qualitative Unterschiede in größerer oder geringerer Breite sich vorfänden. Zuweilen aber gibt es dieser Unterschiede sehr wenige, wie bei den Empfindungen des Tastorgans, wo Druck, Schmerz, Kälte und Wärme die einzigen einfachen Qualitäten zu sein scheinen. Allerdings zeigen gewisse zusammengesetzte Druckempfindungen ausgeprägte qualitative Verschiedenheiten: der Druck eines festen

Körpers auf die Haut ist z. B. eine andere Empfindung als der eines weichen Sammetpolsters oder als der Stich mit einem spitzen Körper oder als das Kratzen an einer rauhen Oberfläche. Aber in allen diesen Fällen handelt es sich nur um verschiedene räumliche und gelegentlich auch zeitliche Verbindungen einfacher Empfindungen, die, wenn man sie unabhängig von diesen Verbindungen betrachtet, nur noch intensive Unterschiede erkennen lassen.

Im Gegensatze zu diesem einfachen Verhalten des Tastsinns erscheint die Anzahl deutlich unterscheidbarer Qualitäten des Geruchssinns als eine außerordentlich große. Eine zureichende Classification dieser Geruchsqualitäten ist aber bis jetzt noch unmöglich. Bestimmte Gruppen riechender Stoffe, die meist zugleich chemisch verwandt sind, erzeugen zwar ähnliche Gerüche: so viele ätherische Oele, die flüchtigen Fettsäuren, die Metalle u. s. w. Doch sind wir noch ganz und gar darüber im Ungewissen, in welchen Beziehungen diese einzelnen Gerüche subjectiv zu einander stehen.

Einen Schritt weiter können wir gehen bei dem Geschmackssinn. Hier ist die Anzahl der Empfindungen begrenzter und darum leichter zu überschauen. Wenn wir alles ausscheiden, was nicht dem Geschmackssinne selbst zugehört, so bleiben wohl nur vier scharf geschiedene Empfindungen übrig: das Süße, das Saure, das Bittere und das Salzige. Wenn man im gewöhnlichen Leben über eine weit größere Mannigfaltigkeit von Geschmäcken zu verfügen glaubt, so geschieht dies deshalb, weil wir in der Regel Riechen und Schmecken nicht von einander scheiden. Indem wir schmecken, riechen wir zugleich, und wir verbinden deshalb Geruch und Geschmack zu einer Mischempfindung, die wir nun auf den Geschmackssinn allein beziehen, weil sich ihm vorzugsweise unsere Aufmerksamkeit zuwendet. Es ist übrigens damit nicht gesagt, dass die vier genannten die einzigen Geschmacksempfindungen überhaupt seien. Wir können ja offenbar, indem wir z. B. Süß und Bitter vereinigen, einen Geschmack erzeugen, der weder süß noch bitter, aber aus beiden gemischt ist. Doch ist in solchen Fällen die Empfindung eine Mischempfindung, keine qualitativ einfache Empfindung. Wahrscheinlich sind das Laugenhafte oder Alkalische und das Metallische, die man zuweilen den einfachen Empfindungen zuzählt, ebenfalls solche Mischempfindungen, und zwar scheint das Alkalische aus Salzig und Süß, das Metallische aus Salzig und Sauer gemischt zu sein. Bemerkenswerth ist zugleich und vielleicht

eine Art von Analogie zu den Erscheinungen der Farbenmischung, die wir beim Gesichtssinne kennen lernen werden, dass in den Mischempfindungen durchweg die Componenten sich wechselseitig bis zu einem gewissen Grade neutralisiren, und zwar auch dann, wenn die Geschmacksstoffe selbst gar keine chemische Wirkung auf einander ausüben. Süß und Salzig, sowie Süß und Bitter können auf diese Weise sich völlig zu einer indifferenten, gewöhnlich »fade« genannten Mischempfindung aufheben.

In dieser Betrachtung der Geschmacksempfindungen ist uns nun zugleich der Weg gezeigt, den wir bei einer genaueren Erforschung der qualitativen Eigenthümlichkeiten der Empfindung überhaupt einzuschlagen haben. Ueberall entsteht zuerst die Frage, ob es gewisse Qualitäten der Empfindung gibt, die, unter sich zunächst unvergleichbar, als *reine* und *einfache* Empfindungsqualitäten zu betrachten sind. Haben wir diese für ein bestimmtes Sinnesgebiet festgestellt, so liegt uns dann weiter ob zu fragen: welches sind die *zusammengesetzten, gemischten* Empfindungen, die aus einer Gleichzeitigkeit von mehreren jener einfachen Qualitäten entstehen? Diese beiden Fragen sind es, die uns jetzt bei der Untersuchung der mannigfaltigen Qualitäten der *zwei* Sinnesgebiete leiten müssen, die man wegen der Vollkommenheit ihrer Leistungen die *höheren* Sinne zu nennen pflegt: des *Gehörs-* und des *Gesichtssinnes*.

Zu den Qualitäten der Gehörsempfindung gehört in erster Linie die *Tonhöhe*, mit welcher stets der *Klang* als eine eigenthümliche Färbung der Tonempfindung verbunden ist. Von beiden unterscheiden wir das *Geräusch* als einen Gehörseindruck, bei dem eine Tonhöhe entweder gar nicht oder nur unsicher wahrgenommen werden kann.

Unter diesen drei Formen der Schallempfindung tritt uns die *Tonhöhe* als die einfachste entgegen. Kann sie auch in Wirklichkeit niemals von dem Klang getrennt werden, da wir immer nur an Klängen bestimmte Tonhöhen wahrnehmen, so hindert dies doch nicht, dass wir vorläufig von allem absehen können, was einem Ton den ihm eigenthümlichen Klangcharakter verleiht, um bloß auf diejenige Eigenschaft Rücksicht zu nehmen, die wir als die Höhe des Tones bezeichnen. In der That wird eine solche Abstraction von der psychologischen Analyse der Empfindungen schon insofern gefordert, als diese Analyse jeden Empfindungseindruck so lange zerlegen

soll, bis sie bei den letzten, nicht weiter zerlegbaren Elementen angelangt ist. Nun sondert sich aber die Tonhöhe deutlich von den übrigen Bestandtheilen eines musikalischen Klanges. Denn sie kann unverändert bleiben, während der sonstige Charakter des Klangs wechselt: dies geschieht z. B., wenn wir nach einander denselben Ton auf verschiedenen musikalischen Instrumenten angeben. Es kann aber auch in gewissem Grade die Tonhöhe wechseln, während sich die Klangbeschaffenheit nicht ändert: dies geschieht, wenn wir auf einem und demselben Instrumente nahe bei einander gelegene Töne erklingen lassen. Ist dagegen die Höhe der Töne eine sehr verschiedene, so pflegt sich hierbei zugleich die Klangbeschaffenheit zu ändern, wie man leicht bemerkt, wenn man z. B. an dem Clavier weit entfernte Tonlagen vergleicht.

Dass der Ton objectiv aus Schwingungen der tönenden Körper und der den Schall weitertragenden Luft besteht, ist eine Thatsache, die schon dem Alterthum bekannt war. Bei den tiefsten Tönen können wir die Schwingungen der Luft bei zureichender Stärke noch mit dem Tastorgan wahrnehmen. Ebenso lassen sich die Schwingungen tönender Saiten leicht mit dem Auge beobachten. Am besten eignet sich aber zur Nachweisung der Entstehung des Tones aus Schwingungen ein eigens zu diesem Zwecke construirtes physikalisches Instrument, die S i r e n e. Sie besteht aus einer über einem Luftstrom bewegten Scheibe, die mit einer Reihe von Löchern versehen ist, so dass der Luftstrom innerhalb einer bestimmten Zeit gerade so oft unterbrochen wird, als während derselben durchlöcherte und undurchlöcherte Stellen der Scheibe mit einander abwechseln (Fig. 5). Auf diese Weise kann man je nach der Geschwindigkeit, mit der sich die Scheibe bewegt, tiefe und hohe Töne erzeugen. Die geringste Zahl von Luftschwingungen, die man noch als Ton wahrnehmen kann, beträgt ungefähr 16 in der Secunde, kann jedoch unter günstigen Umständen bis auf 8 herabgehen. Zur Hervorbringung dieser tiefsten Töne bedient man sich am zweckmäßigsten sehr großer Stimmgabeln oder schwingender Stahlstäbe. Mit der Annäherung an die Grenze der Wahrnehmbarkeit werden aber die Töne selbst bei den kräftigsten Schwingungen so leise,

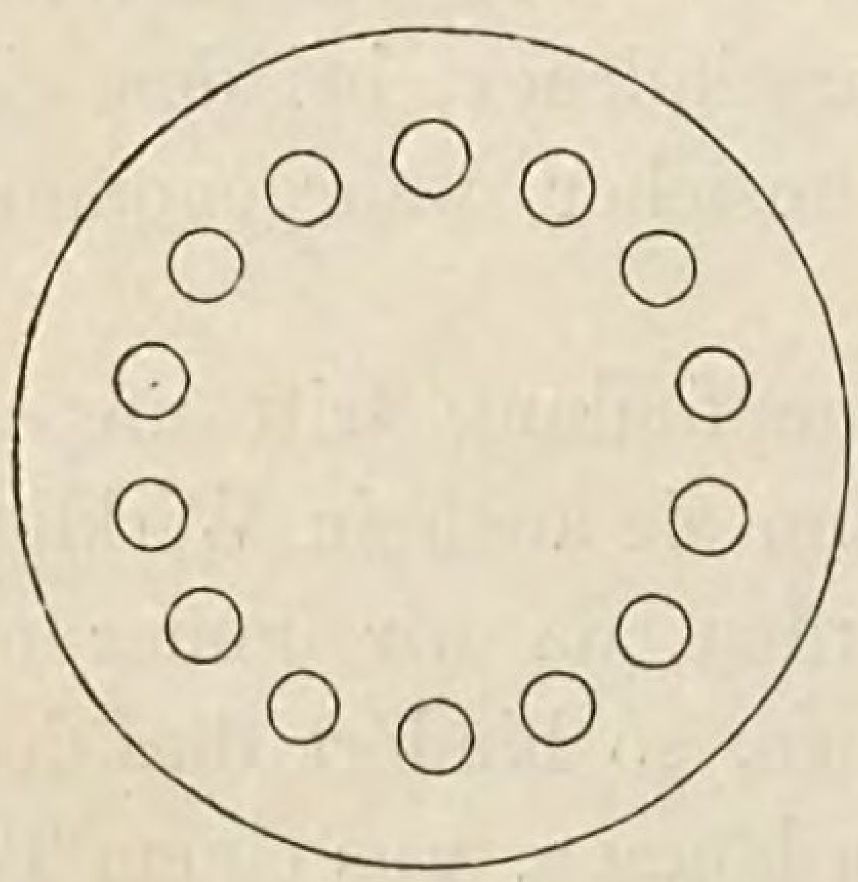


Fig. 5.

dass sie nur auf kleine Entfernungen zu hören sind. Zwischen 32 und 100 Schwingungen liegen die tiefsten Töne der musikalischen Scala. Mit der Zunahme der Schwingungen wächst dann stetig die Höhe des Tones; erst wenn die Schwingungszahl auf etwa 40,000 gestiegen ist, hört man keinen Ton mehr, sondern es wird nur noch ein zischendes Geräusch vernommen.

Schon die Pythagoreer haben das Gesetz gekannt, dass eine Saite, die man auf die Hälfte ihrer Länge verkürzt, doppelt so viel Schwingungen ausführt als eine ganze Saite, und dass einem Drittheil der Saitenlänge die 3-fache, einem Viertheil die 4-fache Schwingungszahl entspricht, u. s. w. Nun ist der Ton der halben Saite die Octave des Tones der ganzen, der Ton des Drittheils ist die Quinte dieser Octave, der des Viertheils die doppelte Octave. So war also mit dieser gesetzmäßigen Beziehung der Saitenlängen zu den Schwingungszahlen zugleich das andere wichtige Gesetz gefunden, *dass denjenigen Tonverhältnissen, die wir nach der Empfindung subjectiv als harmonische auffassen, objectiv einfache Verhältnisse der Schwingungszahlen der Töne entsprechen.*

Ursprünglich unterschied man diese harmonischen Tonverhältnisse von andern lediglich an dem wohlgefälligeren Eindruck, den sie bei der *Aufeinanderfolge* der Töne hervorbringen. Denn die einstimmige Sang- oder Spielweise ist der mehrstimmigen lange vorausgegangen. Sobald aber bei der Ausführung einer Melodie mehrere Stimmen von verschiedener Tonlage sich zu begleiten anfingen, machten sich noch andere Erscheinungen geltend, die an den *Zusammenklang* der Töne und an das ihm entsprechende Nebeneinanderbestehen von Luftschwingungen verschiedener Geschwindigkeit gebunden sind. Wir unterscheiden nämlich nicht bloß einen einzelnen Ton von einem Zusammenklange mehrerer Töne, sondern wir sind auch leicht im Stande, aus einem solchen Zusammenklange, wenn er ein harmonischer ist, die einzelnen Töne, die ihn

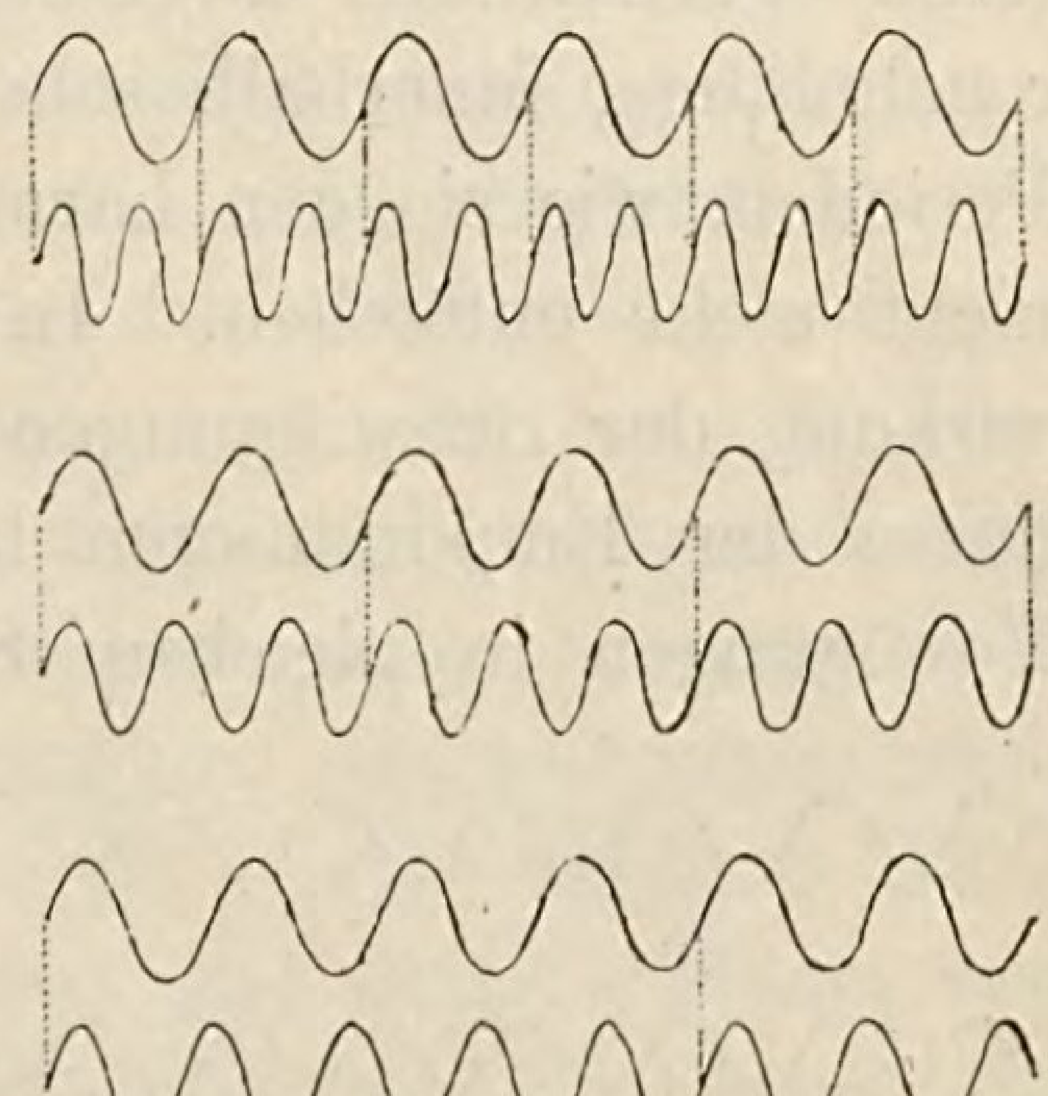

1:2
2:3
4:5

Fig. 6.

bilden, herauszuhören. Wir hören z. B. unmittelbar, dass der *c*-Dur-Dreiklang aus den drei Tönen *c*, *e* und *g* besteht. In allen Fällen aber, wo ein Zusammenklang ein harmonischer ist, erzeugen die gleichzeitig entstehenden Schwingungen eine Gesammtbewegung der Luft, die aus sehr kleinen und regelmäßig sich wiederholenden Perioden besteht, wie dies die Fig. 6 für die drei Zusammenklänge eines Tons mit der Octave, mit der Quinte und mit der großen Terz veranschaulicht. Die Stellen, bei denen eine neue Periode beginnt, sind jedesmal durch punktirte verticale Linien angedeutet. Bei der Octave haben in jeder Periode die beiden den Zusammenklang bildenden Schwingungen das Verhältniss 1 : 2, bei der Quinte 2 : 3, bei der großen Terz 4 : 5. Aehnlich einfache Perioden ergeben sich bei den übrigen harmonischen Zweiklängen: so sind bei der Quarte 3 : 4, bei der kleinen Terz 5 : 6, bei der Sexte 3 : 5 die Verhältnisse der eine einzelne Periode bildenden Schwingungszahlen. Da alle diese Perioden zusammengesetzter Schwingungen ebenso regelmäßig sich wiederholen wie die Perioden einfacher Schwingungen, so ist es begreiflich, dass ein harmonischer Zusammenklang einen ähnlich stetigen Eindruck auf uns hervorbringt wie ein einzelner Ton. Wir unterscheiden zwar in jenem deutlich mehrere Töne, diese bilden jedoch eine vollkommen gleichmäßig andauernde Gesammtempfindung.

Ganz andere Erscheinungen bieten sich dar, wenn zwei Töne gleichzeitig angegeben werden, deren Schwingungszahlen nicht in einem einfachen, harmonischen, sondern in irgend einem verwickelteren Verhältnisse zu einander stehen. In diesem Falle können regelmäßige, innerhalb sehr kurzer Zeittheilchen sich wiederholende Perioden, wie sie den harmonischen Zusammenklängen entsprechen, nicht mehr entstehen. In Folge dessen bringt nun die Wechselwirkung der Schwingungen eine Störung in dem gleichförmigen Abflusse der Empfindungen hervor, indem regelmäßig da, wo zwei Bewegungen in gleichem Sinne zusammentreffen, wie in *a* und *b* (Fig. 7), eine Verstärkung, und da, wo zwei Bewegungen entgegengesetzte Richtung haben, wie in *m*, eine Schwächung eintritt.

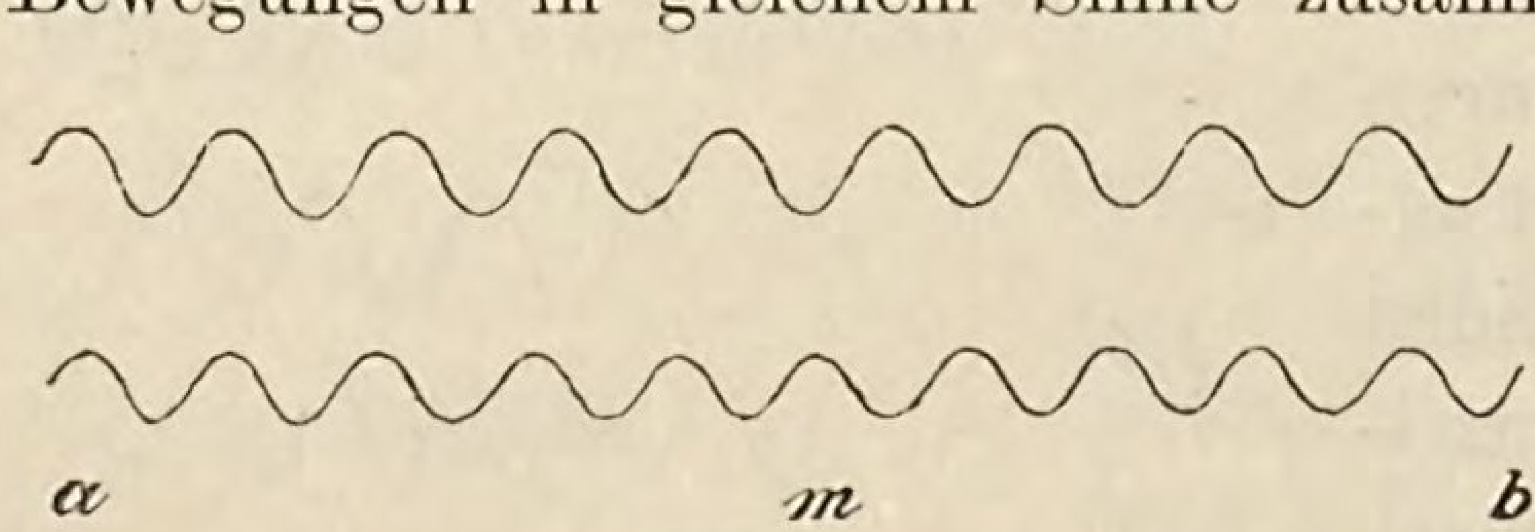


Fig. 7.

Wie oft die pendelartigen Hin- und Herbewegungen der Lufttheilchen sich dergestalt wechselweise verstärken und schwächen, dies hängt demnach von

dem Unterschiede der Schwingungen ab. Wenn der eine Ton gerade *eine* Schwingung mehr in der Secunde macht als der andere, so wird *eine* solche Ab- und Zunahme des Tons in einer Secunde erfolgen. Denn falls im Anfang der Secunde, bei *a*, die beiden Luftbewegungen gleichmäßig beginnen, so wird in der Mitte derselben, bei *m*, ein Wellenberg des einen Wellenzugs mit einem Wellenthal des andern zusammentreffen, so dass beide Bewegungen sich hemmen, während sie am Schluss der Secunde wieder wie am Anfang nach derselben Richtung gehen, sich also verstärken. Es ist klar, dass sich dies ganz ähnlich verhält, wenn der Unterschied der beiden Töne eine größere Zahl von Schwingungen beträgt: immer werden genau so viele Zu- und Abnahmen oder *Schwebungen* des Tons vorhanden sein, als der Zahlunterschied der Schwingungen beträgt. Ist dieser Unterschied sehr klein, also z. B. nur gleich einer Schwingung im Verlauf vieler Secunden, so bemerkt man ihn kaum, weil die Ab- und Zunahme stetig und sehr allmählich geschieht und daher gar nicht mehr wahrgenommen wird, sobald sie sich auf einen hinreichend langen Zeitraum vertheilt. Wenn aber eine oder mehrere Schwebungen in der Secunde sich wiederholen, so bemerken wir sie deutlich. Steigt ihre Zahl bis zu 10 und darüber, so wird ihre schnelle Aufeinanderfolge als ein äußerst unangenehmes Schnurren empfunden.

Die Grenze der Geschwindigkeit, bis zu welcher die Schwebungen dissonanter Töne noch unterschieden werden können, lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen. Denn zuerst machen die Schwebungen, wenn sie schneller und schneller werden, einem allgemeinen Eindruck der Rauhigkeit Platz, etwa demjenigen vergleichbar, welchen auf den Tastsinn eine rauhe Oberfläche hervorbringt, und bei noch größerer Schnelligkeit hört man zwar die Töne nicht harmonisch zusammenklingen, aber von Schwebungen und selbst von einer Rauhheit des Klangs ist nichts mehr zu bemerken. Die äußerste Grenze, bei der die einzelnen Schwebungen noch unterschieden werden können, liegt für Töne von mittlerer Höhe etwa bei 60 Schwebungen in der Secunde. Bei tieferen Tönen wird sie noch erheblich kleiner, während bei höheren zwar die Grenze der Rauhigkeit, nicht aber die der deutlich wahrnehmbaren Intermissionen des Tons weiter hinaufgerückt wird.

Bei diesen Beobachtungen unharmonischer Zusammenklänge ergibt sich nun zugleich ein scheinbarer Widerstreit zwischen der

Wahrnehmung der Schwebungen und den über die Schwingungszahl der Töne ermittelten Gesetzen. Es zeigt sich nämlich, dass Töne auch dann noch Schwebungen, und zwar deutlich hörbare, mit einander bilden können, wenn der Unterschied ihrer Schwingungszahlen weit mehr als 60 in der Secunde beträgt. Gibt man z. B. zunächst in einer tieferen oder mittleren Tonlage in rein gestimmten Klängen die zwei in der Tonleiter neben einander liegenden Töne *c* und *d* an, so bilden dieselben starke Schwebungen. Denn wenn etwa der Ton *c* 128 Schwingungen in der Secunde macht, so entsprechen dem um das Intervall der sogenannten Secunde höhern Ton *d* $\frac{9}{8}$. 128 oder 144 Schwingungen. Beide Töne müssen also 16 Schwebungen in der Secunde hervorbringen. Aber wenn man jetzt statt des Tons *d* den um eine Octave höheren *d'* zugleich mit *c* anstimmt, so entsprechen diesem *d'* 2 . 144 oder 288 Schwingungen. Seine Differenz von *c* beträgt also 160 Schwingungen. Obgleich es nun unmöglich ist, so rasch auf einander folgende Schwebungen wahrzunehmen, so ist dennoch der Zusammenklang nicht bloß kein harmonischer, sondern er ist auch deutlich mit Schwebungen verbunden, ähnlich, wenn auch nicht ganz so stark, als wenn man zwei nebeneinander liegende ganze Töne angestimmt hätte.

Man kann sich jedoch von dem Grund dieser Erscheinung durch folgenden einfachen Versuch überzeugen. Wenn man an einer über einem Resonanzboden ausgespannten Clavier- oder Guitarrensaite in die Mitte der Saite einen Steg aufstellt, so dass nur noch die halbe Saite schwingen kann, und sie anschlägt, so erhält man, wie oben bemerkt, einen Ton, der um eine Octave höher ist, als der Ton der ganzen Saite. Stimmt man nun in dieser Weise zuerst den Grundton und dann die Octave an, so bemerkt man, dass die letztere eigentlich schon im Grundton enthalten war, indem sie schwach mit demselben mitklang. Ebenso findet sich, wenn man zuerst die ganze Saite und dann $\frac{1}{4}$ der Saitenlänge anschlägt, dass auch die zweite Octave schwach mit dem Grundton mitklingt, u. s. f. Hat man das Ohr durch Vergleichung eingeübt, so ist man im Stande, diese höheren Töne, die Obertöne, unmittelbar aus dem Grundton herauszuhören. Man findet so, dass jeder Ton unserer musikalischen Instrumente und auch der menschlichen Stimme eine große Zahl von Obertönen enthält, dass wir also streng genommen niemals die Empfindung eines einfachen Tons, sondern immer die mehrerer zusammenklingender Töne haben, von denen nur einer, der Grundton,

so überwiegt, dass wir die andern meist überhören. Physikalisch beruht das Phänomen dieser Obertöne darauf, dass bei den meisten Formen der Tonerregung die Bewegung, die in der Luft entsteht, eine zusammengesetzte ist. Bei der Saite z. B. schwingt nicht bloß die ganze Saite und theilt dadurch der Luft den Grundton mit, sondern es schwingt auch, wenn gleich schwächer, jede halbe Saite für sich und erzeugt so die erste Octave, ferner der dritte, der vierte Theil jeder Saite: es entsteht dadurch die Quinte der höheren Octave, die zweite Octave, und so fort.

Hieraus erklärt sich nun leicht die Erscheinung, dass der Ton *c* nicht bloß mit dem neben ihm stehenden *d*, sondern auch mit dem *d'* der nächst höheren Octave deutliche Schwebungen bildet. Mit dem Grundton *c* wird ja zugleich erzeugt das um eine Octave höhere *c'*, und dies macht mit dem neben ihm stehenden *d'* Schwebungen, die allerdings nicht so merklich sind, als wenn jenes höhere *c'* direct angestimmt würde — theils weil der Oberton eine geringere Stärke hat, theils weil die Schwebungen rascher erfolgen — die jedoch merklich genug bleiben, um von unserm Gehör empfunden zu werden.

Dieses Zusammenklingen des Grundtons mit seinen Obertönen ist übrigens nicht bloß wegen seiner Beziehung zur Consonanz und Dissonanz zusammenklingender Töne, sondern auch für die Auffassung des einzelnen Tones von Wichtigkeit. An den Tönen der musikalischen Instrumente und der menschlichen Stimme unterscheiden wir außer der Tonhöhe stets eine bestimmte Klangbeschaffenheit. Beruhten alle Töne nur auf der mit der Tonhöhe zusammenhängenden Schwingungsgeschwindigkeit der Lufttheilchen, so müsste — abgesehen etwa von begleitenden Geräuschen — jeder Ton von derselben Höhe auch von der nämlichen Qualität sein, gleichgültig auf welche Weise man ihn hervorgebracht hätte. Dies ist aber ganz und gar nicht der Fall. Ein und derselbe Ton klingt auf der Flöte, Violine, Clarinette, Orgel u. s. w. verschieden. Es müssen also die Schwingungen noch weitere, bei einer und derselben Tonhöhe mit der Klangquelle wechselnde Eigenthümlichkeiten besitzen. In der That haben wir nun in den Obertönen regelmäßige Begleiter der Töne kennen gelernt, die solche von der Entstehungsweise des Klangs abhängige Unterschiede darbieten. Es gibt Töne, bei denen fast gar keine Obertöne merkbar sind. Diesen reinsten Tönen nähern sich die Töne der Flötenpfeifen der Orgel, noch

mehr die Töne auf Resonanzkasten befestigter Stimmgabeln. Ist der Resonanzraum genau auf den Hauptton der Stimmgabel abgestimmt, so sind alle Nebentöne so schwach, dass sie beim Ausklingen des Tons meist nicht mehr gehört werden. Dagegen sind bei den Blas- und Saiteninstrumenten sowie bei der menschlichen Singstimme immer neben dem Grundton eine große Zahl von Obertönen hörbar. Im allgemeinen nimmt hierbei die Intensität der Obertöne mit ihrer Höhe ab: die erste Octave ist also deutlicher herauszuhören als die zweite, diese deutlicher als die dritte, u. s. f. Zugleich aber bestehen hierin je nach der Klangquelle erhebliche Verschiedenheiten. Bald klingen die höheren Octaven am stärksten, wie beim Clavier, bald die höheren Quinten und Terzen, wie bei der Clarinette, bald hört man die nächsten Obertöne in ziemlich gleichmäßiger Stärke, wie beim Harmonium, bald endlich treten einzelne sehr hohe Obertöne hervor, wie bei der Trompete und Posaune.

Hiermit sind alle Bedingungen für die eigenthümliche Färbung der verschiedenen Arten der Klänge gegeben: theils beruht diese auf der Stärke, mit welcher die Obertöne überhaupt mitklingen, theils auf der Beschaffenheit derjenigen Obertöne, die besonders intensiv mitklingen.

Ganz obertonfrei kann nach den erörterten Gesetzen des Mitschwingens kein Ton sein. Auch wenn er es objectiv sein sollte, so würde ihm doch subjectiv, in Folge der Mitschwingung von harmonisch abgestimmten Theilen unseres Gehörapparates, wahrscheinlich immer noch eine Klangfärbung durch äußerst schwache begleitende Obertöne anhaften. Die auf diese Weise durch begleitende Theiltöne mit einer bestimmten Klangqualität ausgestattete Tonempfindung bezeichnen wir als Klang, die besondere durch die Obertöne erzeugte Klangqualität selbst als die Klangfarbe. Jeder Klang besteht also aus Tonhöhe und Klangfarbe, von denen aber die letztere ebenfalls aus einer Summe den Hauptton begleitender schwacher Tonempfindungen besteht. Der Klang ist demnach eine zusammengesetzte Empfindung, und da alle Töne in Wirklichkeit Klänge sind, so sind uns überhaupt die Tonempfindungen bloß in diesen Zusammensetzungen gegeben. Die einzelnen einfachen Tonhöhen können wir aus ihnen nur dadurch aussondern, dass wir entweder subjectiv bei einem Klang von den begleitenden Nebentönen abstrahiren, oder dass wir objectiv

so viel als möglich die Nebentöne durch Verstärkung des Haupttons zum Verschwinden bringen, wie bei den Tönen der auf Resonanzräumen schwingenden Stimmgabeln. Aber auch dann, wenn ein Ton verhältnissmäßig reich an Nebentönen ist, fassen wir ihn als eine vollkommen einheitliche und relativ einfache Vorstellung auf, wie die Thatsache beweist, dass wir ihm nur eine einzige Tonhöhe zuschreiben. Dagegen fassen wir die Obertöne, selbst wenn sie an sich hinreichend stark sind um deutlich wahrgenommen zu werden, nicht als gesonderte Tonhöhen auf, sondern sie erscheinen uns lediglich als eine eigenthümliche Modification des Haupttons. Darum kann diese Thatsache nicht allein aus der geringeren Stärke der Nebentöne erklärt werden. Sie wird aber begreiflich, wenn wir erwägen, dass überall, wo uns bestimmte einfache Empfindungen in festen Verbindungen gegeben werden, solche Verbindungen in uns zu einheitlichen Vorstellungen zusammenfließen, und dass bei der Verbindung eines Tones mit harmonischen Nebentönen dieser Process durch die ungestörte Coexistenz der Schwingungen harmonischer Töne wesentlich begünstigt werden muss. Auf solche Weise ist die Entstehung der Klangvorstellung ein einfaches und für viele andere Erscheinungen vorbildliches Beispiel eines psychologischen Vorgangs, der uns noch mannigfach und großentheils in verwickelteren Formen begegnen wird: des Vorgangs der Verschmelzung der Empfindungen. Bei dieser Verschmelzung haben alle elementaren Bestandtheile den Charakter, der ihnen im isolirten Zustande zukam, verloren, weil sie in den festen Verbindungen die sie eingegangen sind immer zugleich durch den Charakter der andern Elemente bestimmt werden. So ist die Octave *c'* eines Tones *c*, sobald sie als erster Oberton dieses letzteren vorkommt, etwas ganz anderes, als wenn sie für sich allein empfunden würde. Hier wäre sie ein selbständiger Ton; dort wird sie unmittelbar in ihrem Octavenverhältniss zu dem gleichzeitig angegebenen Hauptton aufgefasst, und da dieser an Stärke überwiegt, so erscheint sie als eine bloße Modification des Klangcharakters dieses Haupttons.

Von dem Einzelklang unterscheidet sich der Zusammenklang nur durch die Zahl und das Stärkeverhältniss der gleichzeitig erklingenden Töne. Wenn wir den Accord *c e g* angeben, so kommen diese drei Töne auch schon in der zu einem tieferen *c*

gehörenden Obertonreihe vor. Da der großen Terz *c e* das Schwingungsverhältniss 4 : 5, der Quinte *c g* aber 2 : 3 oder 4 : 6 entspricht, so nehmen die drei Töne *c e g* in der vollständigen Tonreihe eines Einzelklangs 1 2 3 4 5 6 . . . die 4te, 5te und 6te Stelle ein. Doch während diese Töne im Einzelklang nur als Nebentöne eines tieferen Grundtones auftreten, dessen Klangfarbe sie bestimmen, bilden sie die Hauptbestandtheile des Accords und sind hier von gleicher Stärke, so dass in dem Zusammenklang sofort eine Mehrheit von Tonhöhen empfunden wird. Da Zusammenklänge nur dann harmonisch sind, wenn ihre Schwingungszahlen im Verhältniss einfacher ganzer Zahlen zu einander stehen, so können demnach die harmonischen Zusammenklänge als Verstärkungen einzelner Glieder der zu einem Einzelklang gehörigen Tonreihe aufgefasst werden.

Dazu kommt nun aber bei den Zusammenklängen noch ein anderer Empfindungsbestandtheil: er besteht in dem Auftreten tieferer Töne, die für die charakteristische Beschaffenheit eines Zusammenklangs ähnlich bestimmend sind wie die Obertöne für die Klangfärbung des Einzelklangs.

Wenn nämlich Tonwellen, deren Schwingungen sich in kurzen regelmäßig aufeinander folgenden Momenten abwechselnd verstärken und schwächen, gleichzeitig auf das Gehörorgan einwirken, so kann in den schwingungsfähigen Theilen desselben eine neue Tonwelle entstehen, deren Schwingungszahl der Differenz der Schwingungen der beiden ursprünglichen Töne entspricht. So treffen bei der Quinte *cg*, wie ein Blick auf das zweite Wellenlinienpaar der Fig. 6 (S. 75) zeigt, während einer Periode von 2 Schwingungen des ersten und 3 des zweiten Tons einmal Berg und Thal und je einmal Berg mit Berg und Thal mit Thal zusammen. Auf diese Weise bildet sich eine dritte Wellenbewegung, die auf 2 Schwingungen des ersten und 3 des zweiten Tons eine Schwingung beendet. Die so entstehenden Töne, die man wegen ihres Verhältnisses zu den Obertönen als Untertöne, wegen des Verhältnisses ihrer Schwingungszahlen zu denen der ursprünglichen Töne als Differenztöne bezeichnet, können noch dadurch verstärkt werden, dass bei mehrstimmigen Accorden mehrere derselben zusammenfallen. In dem Accord *c e g* z. B., in dem die Schwingungszahlen das Verhältniss 4 : 5 : 6 haben, erzeugen *c* und *e* sowie *e* und *g* denselben Unterton 1, ein um zwei Octaven unter dem tiefsten Ton des Accords liegendes *c*, während *c*

und *g* den Ton 2, d. h. ein nur um eine Octave tieferes *c*, hervorbringen.

Zu den dergestalt die Zusammenklänge begleitenden harmonischen Untertönen gesellen sich nun noch die den Einzelklängen entsprechenden Obertöne, die sich ebenfalls wieder theilweise, da einzelne Klänge zusammenfallende Obertöne haben, verstärken. Auf diese Weise ist jeder, auch ein verhältnissmäßig einfacher Accord, aus sehr zahlreichen Empfindungselementen zusammengesetzt, von denen aber nur die stärkeren Haupttöne als deutlich unterschiedene Tonhöhen hervortreten, während die übrigen lediglich dazu beitragen, den Klangcharakter des Accords zu bestimmen. So ist z. B. der Dreiklang *c e g*, wenn wir auch nur die nächstliegenden, im allgemeinen stärkeren Obertöne berücksichtigen, aus folgenden Tönen zusammengesetzt:

Untertöne:		Haupttöne:			Obertöne:							
$\underline{c_1}$	c_2	c	e	g	c^1	e^1	$\underline{g^1}$	h^1	$\underline{c^2}$	d^2	$\underline{e^2}$	$\underline{g^2}$
1	2	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	24

Untertöne, die als Differenztöne mehrerer Zweiklänge vorkommen, sowie Obertöne, die mehreren Einzelklängen angehören, sind durch Unterstreichung hervorgehoben worden. Auch sind diejenigen Differenztöne, welche die Obertöne theils mit einander theils mit den Haupttönen bilden, vernachlässigt, weil sie in den meisten Fällen nur schwach oder gar nicht mehr empfunden werden. Wie man sieht, liegen selbst bei den vollkommen harmonischen Accorden schon die Obertöne der zweiten Octave einander so nahe, dass sie beträchtliche Dissonanzen mit einander bilden müssen. In der That hört man an Instrumenten mit obertonreichen Klängen, wie der Orgel, dem Harmonium, selbst bei vollkommen rein gestimmten Accorden sehr deutlich diese Schwebungen der Obertöne. Neben der Qualität der Unter- und Obertöne sind sie es, die auf den Gesammtcharakter der verschiedenen Accorde bestimmend einwirken.

Wie aus dem Einzelklang durch die Verstärkung der Nebentöne zu Haupttönen ein Zusammenklang entsteht, so kann nun endlich der Zusammenklang in die dritte allgemeine Schallqualität, das G e r ä u s c h, übergehen, sobald die zuletzt erwähnten, schon bei den harmonischen Accorden nicht fehlenden dissonanten Bestand-

theile dermaßen sich häufen, dass harmonische Tonverhältnisse überhaupt nicht mehr wahrgenommen werden können. Man kann sich von dieser Entstehung des Geräusches aus dem Zusammenklang leicht überzeugen, wenn man auf einem mehrstimmigen Instrumente, z. B. auf dem Clavier oder Harmonium, eine große Zahl von disharmonischen Tönen gleichzeitig angibt. Dann stören sich die einzelnen Töne durch die massenhaft entstehenden Schwebungen so sehr, dass die Empfindung den Klangcharakter mehr oder weniger ganz verliert.

Aber wenn man die Grenze zu ziehen sucht, wo der Klang ein Ende hat und wo das Geräusch anfängt, so findet man, dass hier eine scharfe Grenze überhaupt nicht existirt. Wir vermögen in den meisten Geräuschen noch einen oder einige tiefere Töne wahrzunehmen; diese sind jedoch von einer Menge ununterscheidbarer starker und schwacher Nebentöne in den verschiedensten Tonlagen begleitet. So besteht also zwischen Klang und Geräusch nur ein gradueller Unterschied. Das Geräusch beruht wie der Klang auf einer gleichzeitigen Mehrheit von Tonempfindungen. Schon beim Klang sind die meisten dieser Tonempfindungen nicht als solche zu unterscheiden, sondern sie verleihen nur dem Hauptton eine bestimmte Färbung, die erst ein feines Gehör bei großer Aufmerksamkeit oder besondern Untersuchungshülfsmitteln auf ihre Ursache zurückführen kann. Noch verdeckt aber beim Klang der Ton selber diese von den Obertönen herrührende Beimengung. Umgekehrt wird nun das Verhältniss beim Geräusch, wo die Vermengung der Töne die Hauptrolle spielt und daher der einzelne Ton fast ganz zum Verschwinden kommt.

Uebrigens ist es wahrscheinlich, dass es neben dieser gewöhnlichen Entstehungsart der Geräusche noch eine zweite gibt, die theils mit ihr zusammen, theils auch für sich allein wirksam werden kann. Schwingungen, die so schnell sind, dass sie die obere Grenze der Tonempfindung überschreiten, werden nämlich noch als unbestimmtes Geräusch vernommen; ebenso hört man sehr langsame, die untere Tongrenze nicht erreichende Schwingungen als ein hauchendes Geräusch. Man vermuthet, dass diese Empfindungen nicht auf der Erregung der in der Schnecke des Gehörorganes gelegenen, auf Töne abgestimmten Apparate, sondern auf den Schwingungen einfacherer mit Hörnervenfasern zusammenhängender Organe in dem sogenannten Vorhof des Gehörlabyrinths beruhen. Da dieser einer viel früheren Entwicklungsstufe angehört als die Schnecke, so würden

dann diese einfachen, völlig tonfreien Empfindungen dem Klang gegenüber als die primitiveren, bei den meisten niederen Thieren allein vorkommenden Schallempfindungen zu deuten sein. Wo sich einmal die Tonempfindung entwickelt hat, da treten aber auch in den Geräuschwahrnehmungen diese tonfreien Empfindungen völlig zurück gegenüber den in die meisten Geräusche eingehenden dissonanten Klangbestandtheilen.

Sehen wir ab von jenen vielleicht für die Entwicklung der Gehörsempfindungen im Thierreiche bedeutsamen, aber nach erfolgter Ausbildung des Gehörssinnes zurücktretenden elementaren Geräuschempfindungen, so erweisen sich demnach alle Arten von Schallempfindung, die Klänge, die Zusammenklänge und die Geräusche, als Verbindungen einfacher Tonempfindungen. Nur die einfache Tonempfindung selbst ist nicht mehr in weitere Bestandtheile zerlegbar: sie zeigt, wie jede einfache Empfindung, nur die beiden Eigenschaften der Intensität und der Qualität, welche letztere wir in diesem Fall als die Tonhöhe bezeichnen. Wie die Intensität einer Empfindung nur nach zwei einander entgegengesetzten Richtungen veränderlich ist, indem sie entweder zu- oder abnimmt, so auch die Qualität der Tonhöhe: von einem gegebenen Tone kann entweder zu einem höheren oder zu einem tieferen übergegangen werden, ähnlich wie von einem beliebigen Punkte einer geraden Linie aus immer nur nach zwei Richtungen innerhalb der Geraden ein Fortschritt möglich ist. Das ganze System unserer Tonempfindungen lässt sich daher auch als eine Mannigfaltigkeit von einer Dimension oder als eine lineare Mannigfaltigkeit bezeichnen.

Noch in einer andern Beziehung besteht zwischen der Qualität der Tonempfindungen und der Intensität irgend einer qualitativ bestimmten Empfindung eine Analogie. Die letztere folgt in ihrer Veränderung Grad für Grad den Veränderungen der Stärke des äußeren Reizes. Ebenso folgt die Empfindung der Tonhöhe Stufe für Stufe den Veränderungen der Schwingungsgeschwindigkeit; und wie wir keineswegs jede beliebige kleinste Aenderung in der Stärke des Reizes auch als Aenderung der Empfindung bemerken, ganz so bei der Tonhöhe. Hier wie dort gibt es eine untere Grenze der Unterscheidung, eine »Unterschiedsschwelle«. An unsern Instrumenten mit fester Stimmung, wie an dem Clavier, lässt sich natürlich diese Grenze nicht feststellen, da die Töne um Intervalle

von einander entfernt sind, die weit über ihr liegen. Wenn man aber von zwei gleich gestimmten Saiten oder Stimmgabeln die eine ganz allmählich gegen die andere verstimmt, so kann man unschwer den Punkt finden, wo bei successivem Anschlagen die eine eben merklich tiefer klingt als die andere. Man muss bei diesem Versuche die Saiten oder Stimmgabeln successiv anschlagen und die Schwingungen der ersten hemmen, bevor die zweite zu schwingen anfängt, weil bei gleichzeitigem Ertönen Schwebungen entstehen, so dass nun an diesen, nicht an den Unterschieden der Tonempfindung der Höhenunterschied der Töne erkannt wird. Dagegen kann man, nachdem der Punkt gefunden ist, bei dem die Töne unterschieden werden, diese bei gleichzeitigem Anschlagen erfolgenden Schwebungen benützen, um den objectiven Unterschied der Schwingungszahlen, bei dem eine Unterscheidung der Tonhöhen in der Empfindung möglich ist, festzustellen. Denn die Zahl dieser Schwebungen entspricht genau dem Unterschiede der Schwingungszahlen der beiden Tonquellen. Hat man also z. B. gefunden, dass zwei gegeneinander verstimmte Stimmgabeln bei successivem Anschlagen eine eben unterscheidbare Tonhöhe erkennen lassen, und ergibt sich dann, dass sie gleichzeitig erklingend 2 Schwebungen in 10 Secunden erzeugen, so ist daraus zu schließen, dass bei der angewandten Tonhöhe noch ein Schwingungsunterschied von 0,2 Schwingungen in der Secunde empfunden wird. Sorgfältige Versuche, die auf diese Weise ausgeführt wurden, haben nun gezeigt, dass die Unterschiede der Tonhöhen, die bei successiver Empfindung eben noch aufgefasst werden können, innerhalb eines großen Theils der musikalischen Scala von gleicher absoluter Größe bleiben, indem bei allen Tönen zwischen 200 und 1000 Schwingungen ein Unterschied von etwa 0,2 Schwingungen noch eben empfunden wird. Bei tieferen Tönen sinkt diese Zahl etwas, bei höheren steigt sie entsprechend, ohne sich aber bei den musikalisch verwendbaren Tönen sehr bedeutend von dem angegebenen Mittel zu entfernen. Nur bei den allertiefsten und allerhöchsten Tönen wird die Unterscheidung erheblich unsicherer, wie man sich übrigens an den tiefsten und höchsten Tönen des Claviers schon überzeugen kann, da hier sogar Unterschiede von einem halben Tone bereits wenig merklich sind.

Uebertragen wir die bei der Messung der Empfindungsstärke gewonnenen Gesichtspunkte auf diesen besondern Fall, so lässt sich

das Resultat der erwähnten Beobachtungen in den Satz zusammenfassen, dass innerhalb weiter Grenzen gleichen Unterschieden der Schwingungszahlen gleiche Unterschiede der Tonqualität entsprechen, oder dass unsere Empfindung der Tonhöhe proportional der objectiven Veränderung der Tonschwingungen sich ändert. Zu dem nämlichen Resultate gelangt man noch auf einem andern Wege. Gerade bei den Tonhöhen besitzen wir in hohem Maße die Fähigkeit, auch größere Unterschiede der Empfindung quantitativ mit einander zu vergleichen. Gibt man z. B. in derselben Octave successiv zuerst die zwei Töne *c* und *d* nach einander an und dann ebenso die Töne *d* und *a*, so hat Jeder, selbst der völlig Unmusikalische, der sich über die musikalische Lage der Töne gar keine Rechenschaft gibt, die deutliche Vorstellung, dass *a* erheblich weiter von *d* als *d* von *c* entfernt sei. Demgemäß lassen sich auch leicht Versuche in solcher Weise ausführen, dass man zuerst zwei um eine beliebige Strecke entfernte Töne nimmt und dann denjenigen mittleren Ton aufsucht, der nach der Empfindung zwischen beiden genau in der Mitte liegt. Man findet, dass man hierbei annähernd immer denjenigen Ton als den mittleren bestimmt, der auch nach seiner Schwingungszahl in der Mitte liegt.

Nun lehrt uns die musikalische Erfahrung aller Zeiten Thatsachen kennen, die mit den hier mitgetheilten experimentellen Beobachtungen anscheinend im Widerspruch liegen. Diese Thatsachen sind niedergelegt in den Tonverhältnissen der musikalischen Scala. Wir haben gesehen, dass stets die Octave die doppelte Zahl Schwingungen hat als der Grundton, die Quinte $\frac{3}{2}$, die große Terz $\frac{5}{4}$ u. s. w. Die Octave des Tons von 32 Schwingungen hat also 64, die Octave dieses Tons 128 Schwingungen u. s. f.; die Unterschiede der Schwingungszahlen werden beim gleichen Intervall immer größer und größer, je mehr die Tonhöhe zunimmt. Ein Ton und seine Octave sind aber anscheinend für unsere Empfindung immer der gleiche Unterschied, auf welcher Höhe der Scala wir uns befinden mögen; die Differenz der Tonhöhen erscheint als die nämliche, ob wir den Ton von 32 mit dem von 64 oder den von 64 mit dem von 128 Schwingungen vergleichen.

Nach dem Gesetze der musikalischen Intervalle ändern sich somit die Tonhöhen nicht proportional den äußeren Reizen, sondern

sie wachsen langsamer als diese. Das Gesetz, nach dem sie langsamer wachsen, ist aber wiederum ein sehr einfaches. Es zeigt sich nämlich, dass, wenn man die Tonhöhe um eine gleiche Differenz steigern will, die Schnelligkeit der Schwingungen immer um eine Größe gesteigert werden muss, die zu ihrer ursprünglichen Anzahl in demselben Verhältnisse steht. Um die Octave eines Tons zu erhalten, müssen wir die Zahl seiner Schwingungen um das Doppelte, um die Quinte, Terz, Quarte zu erhalten, müssen wir sie um $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{4}{3}$ ihrer ursprünglichen Anzahl steigern. Dies ist, wie man sieht, das nämliche Resultat, das wir für den Druck von Gewichten, die Stärke des Schalls, des Lichtes, kurz für die Intensität aller Empfindungen erhalten haben, und das in dem Weber-schen Gesetze seinen Ausdruck fand. Wir brauchen also nur an die Stelle der Empfindungsintensitäten die Tonhöhen, an die Stelle der Reizstärken die Schwingungsgeschwindigkeiten der Töne zu setzen, und das Weber'sche Gesetz gilt auch hier: die Schwingungszahlen der Töne müssen um gleiche relative Werthe zunehmen, wenn die Tonhöhen um gleiche absolute Größen wachsen sollen, oder kürzer: die Tonhöhe wächst proportional dem Logarithmus der Schwingungszahlen.

Hiernach sehen wir uns vor einen merkwürdigen Widerspruch gestellt: nach dem in der Tonscala niedergelegten Gesetze scheint die Empfindung der Tonhöhe der nämlichen Abhängigkeit vom Reize wie die Stärke der Empfindung zu folgen; sobald wir aber die im letzteren Fall angewandten Methoden auf die Tonhöhen übertragen, so ergibt sich innerhalb gewisser Grenzen Proportionalität zwischen Empfindungsänderung und Aenderung der Schwingungszahl.

Den Grund dieses Widerspruchs hat man meist darin gesehen, dass Empfindungsstärke und Tonhöhe eben verschiedene Dinge seien. Wenn das Weber'sche Gesetz für jene nachgewiesen sei, so besäßen wir noch keinen Rechtsgrund, es auch für diese anzunehmen. Die Feststellung der musikalischen Tonintervalle würde man dann nicht darauf beziehen können, dass das nämliche Intervall in den verschiedenen Höhen der Tonscala immer den nämlichen Unterschied bedeute, sondern es würde auf Nebenbedingungen der Tonempfindung zurückzuführen sein, die jedem Intervall abgesehen von der absoluten Tonlage immer einen bestimmten Charakter verleihen. Solche Nebenbedingungen sind in der That in den jeden Einzel-

klang begleitenden Obertönen gegeben. Wenn die Tonhöhe sich um den Betrag eines bestimmten musikalischen Intervalls ändert, so ändert sich auch der durch die Obertöne bestimmte Klangcharakter immer in derselben Weise. Beträgt z. B. die Aenderung eine Quinte mit dem Schwingungsverhältniss 2 : 3 der Haupttöne, so wird der erste dieser Töne durch die Obertonreihe 4 6 8 10 12, der zweite durch die Reihe 6 9 12 15 in seinem Klangcharakter bestimmt. Dieses Verhältniss der Obertonreihen bleibt aber das nämliche, welche absolute Höhe die Töne auch haben mögen.

Dennoch ist diese Erklärung nicht völlig befriedigend. Wird auch die Abhängigkeit der musikalischen Intervalle von constanten Verhältnissen der Schwingungszahlen durch die für jedes Intervall constant bleibenden Verhältnisse der Nebentöne begreiflich, so wird dadurch das Problem eigentlich doch nur um eine Strecke zurückgeschoben. Denn um zu erkennen, dass ein Intervall auf zwei weit von einander entfernten Tonstufen das nämliche ist, muss wiederum in der Empfindung das Verhältniss aller Partialtöne zu einander als übereinstimmend aufgefasst werden. Was für die Nebentöne gilt, wird aber auch für die Haupttöne gelten. In der That vermögen wir bei Tönen, die möglichst frei von Obertönen sind, die harmonischen Intervalle fast ebenso genau und sicher zu erkennen, wie bei obertonreichen Klängen. Es mag also durch die zusammengesetzte Beschaffenheit des Einzelklangs die Auffassung der harmonischen Intervalle unterstützt werden, ihren letzten Grund kann sie nicht darin haben. Dazu kommt, dass der Widerspruch, den die Anwendung der gewöhnlichen Methoden der Empfindungsmessung auf die Empfindungsstärke einerseits und auf die Tonhöhen anderseits ergibt, durch jene Erklärung der Tonintervalle nicht gehoben wird. Ist doch die Antwort, dass Intensität und Qualität zweierlei Dinge seien, eigentlich nur ein Verzicht auf eine wirkliche Erklärung des verschiedenen Verhaltens in beiden Fällen.

Dagegen bietet sich ein anderer Weg, diesem Widerspruch zu entgehen, mittelst der früher geltend gemachten psychologischen Auffassung des Weber'schen Gesetzes. Beruht dieses darauf, dass wir bei der Schätzung von Empfindungsunterschieden die relative, nicht die absolute Größe der verglichenen Empfindungen berücksichtigen, so wird neben einer solchen relativen an sich immer auch eine absolute Schätzung möglich sein, und zwar wird diese voraussichtlich dann stattfinden, wenn wir aus irgend welchen Gründen

jede Empfindung möglichst für sich allein, losgelöst von den übrigen Empfindungen der Reihe, zu der sie gehört, auffassen. In der That haben wir gesehen, dass dieser Fall auch bei der Messung der Empfindungsintensität vorkommen kann: dann nämlich, wenn man die zu vergleichenden Empfindungsunterschiede verhältnissmäßig groß nimmt (S. 69). Aus andern Gründen muss nun bei den Tonhöhen das ähnliche schon für kleine Unterschiede eintreten. Ein starker und ein schwacher Ton auf der einen, ein hoher und ein tiefer Ton auf der andern Seite stehen nämlich offenbar in einem wesentlich verschiedenen Verhältnisse zu einander. Der starke Schall nimmt unser Bewusstsein in höherem Maße in Anspruch als der schwache. Um in beiden Fällen einem Empfindungszuwachs dieselbe Größe beizulegen, muss daher der Zuwachs zu dem stärkeren Reize im selben Verhältnisse größer sein, als der Reiz selber und demzufolge die ihm entsprechende Wirkung auf das Bewusstsein größer ist. Ein hoher und ein tiefer Ton dagegen sind in der Intensität ihrer Wirkung auf uns im allgemeinen einander gleich. Hier kann also die Unterscheidung zweier Töne von eben merklichem Höhenunterschied nur nach Maßgabe der absoluten Unterschiede der Empfindungen, die den absoluten Unterschieden der Schwingungszahlen parallel gehen, erfolgen. Und diese Vergleichung wird dann auch auf größere Tonstrecken übergreifen können, so dass wir, wenn wir eine solche Strecke in zwei gleiche Hälften theilen, diese Theilung nach absolutem, nicht nach relativem Maße ausführen. Wesentlich anders wird natürlich die Sache, wenn wir uns die Aufgabe stellen, zu zwei Tönen von gegebenem Verhältniss zwei andere Töne in anderer Tonlage zu finden, die sich in ihrer Tonqualität ähnlich wie jene zu einander verhalten. Hier wird von Anfang an der Unterschied als ein relativer aufgefasst und dem entsprechend das Intervall gewählt. Das Zusammenfallen von Obertönen der zwei verglichenen Intervalle unterstützt dann wohl dieses Erkennen der Gleichheit, es ist aber nicht allein dafür entscheidend. Wenn man z. B. die Quinte *c g* in einer höhern Octave wiederholt, so erkennt man zwar die Gleichheit des Intervalls unmittelbarer, als wenn etwa *d a* oder *f c* gewählt wurde. Nichts desto weniger wird man auch über die Gleichheit der letzteren Intervalle mit dem ersten keinen Augenblick zweifelhaft sein.

Die früher gewonnenen Anschauungen über die Bedeutung des Weber'schen Gesetzes werden so durch die Ermittelungen über die

Auffassung von Tonhöhenunterschieden und von Tonintervallen theils bestätigt theils ergänzt. Bestätigt wird zunächst die Annahme, dass das Weber'sche Gesetz als ein Gesetz der relativen Größenschätzung der Empfindungen zu deuten sei. Die Tonintervalle bilden einen besonders exacten Beleg für die Wahrheit dieses Relativitätsgesetzes. Ergänzt wird ferner die Deutung des letzteren auch hier durch den Nachweis, dass, wo die Bedingungen der Auffassung verschiedener Empfindungen eine absolute Vergleichung statt einer relativen nahe legen, an die Stelle der logarithmischen Beziehung die einfache Proportionalität tritt. Endgültig wird damit zugleich jene psycho-physische Deutung des Weber'schen Gesetzes beseitigt, die in ihm einen Ausdruck der allgemeingültigen Beziehungen zwischen physischem und psychischem Geschehen erblicken möchte. Diese Deutung könnte nur dann zu Recht bestehen, wenn die Empfindung selbst, abgesehen von den psychologischen Vorgängen ihrer vergleichenden Auffassung, dem Gesetze der logarithmischen Beziehung zum Reize unterworfen wäre. Ebenso aber wird die physiologische Deutung in ihrer gewöhnlichen Form widerlegt. Nach ihr soll ja die Leitung der Sinneserregung im Gehirn Widerstände erfahren, die mit dem Wachsthum des Reizes immer größer werden, so dass die Erregung im Centralorgan nach dem durch das logarithmische Gesetz vorgeschriebenen Verhältnisse langsamer wachse als der äußere Sinnesreiz. Die Thatsache, dass unter Bedingungen, welche die Einflüsse der vergleichenden Schätzung ausschließen, Empfindung und Reiz in gewissen Grenzen einander proportional sind, lässt im Gegentheil annehmen, dass innerhalb der nämlichen Grenzen auch die centrale der peripherischen Reizung proportional bleibt. Wollten wir daher neben der psychologischen zugleich eine physiologische Grundlage des Weber'schen Gesetzes voraussetzen, so könnte diese nur in den Reizungsverhältnissen eines Sinnescentrums höherer Ordnung gesucht werden, in welchem der relativen Auffassung der Empfindungen parallel gehende physische Erregungen zu Stande kämen. (Vgl. oben S. 64.)

Hiernach wird man überall, wo Reiz und Empfindung einer stetigen Aenderung zugänglich sind, annehmen können, dass in weiten Grenzen die Empfindungsänderung selbst der Reizänderung proportional ist, während bei der Vergleichung der Empfindungen je nach den besonderen Bedingungen bald relative Größenvergleichung bald absolute Unterscheidung eintreten kann. So fassen wir

einen eben merklichen Unterschied der Empfindungsstärke immer im ersteren Sinne auf, da der zur gleichen Merklichkeit erforderliche Zuwachs nach der durch die Empfindung bewirkten Inanspruchnahme unseres Bewusstseins sich richtet. Diese Inanspruchnahme selbst aber wächst mit der Stärke der Empfindung. Bei der Auffassung der Tonintervalle zeigt sich die nämliche Schätzungsweise, weil wir von vornherein das Verhältniss der Töne, nicht ihren absoluten Werth beachten. Immerhin vermag man im letzteren Falle leicht wahrzunehmen, dass das nämliche Intervall in einer höheren Tonlage einem größeren absoluten Empfindungsunterschiede entspricht als in einer tieferen, abgesehen natürlich von den tiefsten und höchsten Tönen. Gibt man z. B. zuerst die Töne *c g* nach einander an und dann ebenso *g d'*, also zwei unmittelbar übereinanderliegende Quinten, so erscheint, wenn man seine Aufmerksamkeit ausschließlich auf die absolute Empfindungsdifferenz richtet, zweifellos *g d'* größer als *c g*. So erklärt es sich denn, dass, sobald ohne Rücksicht auf musikalische Intervalle, nur nach ihrem absoluten Empfindungswerth, größere Tonstrecken eingetheilt oder eben merkliche Unterschiede der Tonhöhe aufgefasst werden, wiederum die absolute, nicht die relative Größenschätzung eintritt. Wir können somit das Ergebniss dieser Erörterungen in den allgemeinen Satz zusammenfassen: Die Empfindung ändert sich, sofern sie sich nicht der unteren oder oberen Grenze der Leistung unserer Sinne nähert, proportional der absoluten Größe der Reizänderung. Unsere Auffassung der Empfindungsänderungen ist aber so lange eine bloß relative, als nicht durch die Einführung besonderer Bedingungen die Vergleichung absoluter Empfindungswerthe unterstützt wird.

Sechste Vorlesung.

Lichtempfindungen. Farbige und farblose Empfindungen. Zerlegung und Mischung der Farben. Die drei Grundfarben. Die vier Hauptfarben Leonardo's. Die Farbenblindheit. Theorie der Lichtempfindungen.

Die Qualitäten der Gesichtsempfindung sind die Farben und die farblosen Empfindungen, unter welchen letzteren wir das Weiße und Schwarze sowie das Grau in seinen verschiedenen Abstufungen zusammenfassen. Die Zahl der überhaupt unterscheidbaren Farben ist unbestimmt groß. Aber die unmittelbare Anschauung sagt uns schon, dass es unter den Farben die wir in der Natur sehen eine große Zahl von Uebergangstinten gibt. Suchen wir aus diesem unendlich mannigfaltigen Farbenmeer diejenigen Farben zu isoliren, die von vollkommen ausgeprägter Verschiedenheit sind, so bleiben wir bei einer sehr kleinen Anzahl reiner Farben stehen. Roth, Gelb, Grün, Blau und außerdem Schwarz und Weiß sind die einfachen Qualitäten, auf die wir zuletzt zurückkommen, die wir gleichsam aus der unendlichen Anzahl von Lichtarten, die sich in der Natur finden, abstrahiren können. Alle andern Farbentöne, die wir sonst noch unterscheiden, sind Uebergangsfarben, und meistens ist das schon in den Namen, die wir ihnen beilegen, ausgedrückt, wie z. B. Purpurroth, Orangegelb, Gelbgrün, Veilchenblau u. s. w. Aber selbst unter den sechs einfachen Lichtqualitäten, die wir aufgezählt haben, sind Grade größerer oder geringerer Verwandtschaft zu unterscheiden. So werden wir z. B. geneigt sein das Grün für verwandter dem Blau zu halten als das Gelb, und ebenso wieder Roth und Gelb als verwandtere Farben zusammenzustellen, auch wenn beidemal die Verbindung nicht durch die Vergleichung mit den Uebergangsfarben Blaugrün und Orangegelb vermittelt wird. Man könnte denken, es sei die Kenntniss der Farbenfolge im Regenbogen, die uns zu solchen Beziehungen veranlasse. Aber selbst Kinder, die noch niemals einen Regenbogen mit Aufmerksamkeit betrachtet

haben, pflegen, wenn man sie auffordert jene vier Qualitäten nach ihrer Aehnlichkeit zu ordnen, Blau mit Grün und Gelb mit Roth zu verbinden.

Mehr noch als diese subjectiven Verwandtschaften gewisser Farben waren es jedoch die Erfahrungen über die Erfolge der Mischung von Farbstoffen, die zu der Annahme einer beschränkten Anzahl einfacher Farben führten, aus denen man sich alle Lichtqualitäten zusammengesetzt dachte. So ist es ein längst geübtes Verfahren der Maler, Grün durch die Mischung von Gelb und Blau, Violett und Purpur durch die von Blau und Roth zu gewinnen. Die Vermuthung lag nahe, dass jede Farbe, die man auf diese Weise aus andern durch Zusammensetzung herstellen könne, an sich selbst eine zusammengesetzte, keine einfache Empfindung sei. Dabei wurde zugleich zwischen dem objectiven Licht und der Empfindung nicht unterschieden: der zusammengesetzten Beschaffenheit des äußeren Lichtes, so meinte man, müsse auch eine zusammengesetzte Empfindung entsprechen. Auf diese Weise betrachten die Maler meistens noch heute, neben Schwarz und Weiß, Roth, Gelb und Blau als die einfachen Farben, aus denen alle andern durch Mischung erzeugt würden. Die wissenschaftliche Farbenlehre aber ging noch um einen Schritt weiter. Da die Farben in der Regel zugleich Helligkeitsunterschiede darbieten, Roth z. B. dunkler als Gelb erscheint, so glaubte man alle Farben in eine Reihe ordnen zu können, deren äußerste Glieder die beiden Gegensätze der Helligkeit, Schwarz und Weiß, bilden sollten. Demnach lehrte Aristoteles, Schwarz und Weiß seien die zwei Urqualitäten des Lichtes, die je nach den verschiedenen Mengen, in denen sie sich mit einander verbinden, alle Farben erzeugten.

Für den Standpunkt der unmittelbaren Anschauung ist diese Vorstellung von bestechender Einfachheit. Hat man sich einmal überzeugt, dass die große Zahl der Farben in der Natur aus einer kleinen Zahl einfacher zusammengesetzt ist, und dass unter den letzteren wieder Aehnlichkeiten bestehen, die auf eine Mischung hindeuten, so findet der einmal erwachte Trieb nach Vereinfachung erst Ruhe, wenn er schließlich bei zwei reinen Gegensätzen angelangt ist. Diese zwei Gegensätze können dann nur Weiß und Schwarz sein. Denn alle eigentlichen Farben stehen an Helligkeit zwischen beiden in der Mitte und nähern sich, wenn man ihre Helligkeit steigert, dem Weiß, wenn man sie vermindert, dem

Schwarz. Will man alle Farben aus zwei Gegensätzen ableiten, so kann man also nur auf Weiß und Schwarz kommen.

Diese aristotelische Ansicht von der Entstehung der Farben hat noch in Goethe einen Vertheidiger und in vielen seiner Verehrer Anhänger gefunden. Aus der Physik ist sie aber durch die folgenreichen optischen Entdeckungen Newton's verdrängt worden. Newton sagte sich zuerst: wenn es wirklich einfache Lichtarten gibt, die sich in verschiedener Weise verbinden, so müssen wir aus einer zusammengesetzten Farbe diese einfachen Elemente isoliren und ebenso umgekehrt einfache Farben zu zusammengesetzten vereinigen können. Newton suchte daher nach einem Hülfsmittel, das ihn in den Stand setzte, zusammengesetztes Licht zu zerlegen. Dieses Hülfsmittel fand er in der Brechung des Lichtes durch das Prisma.

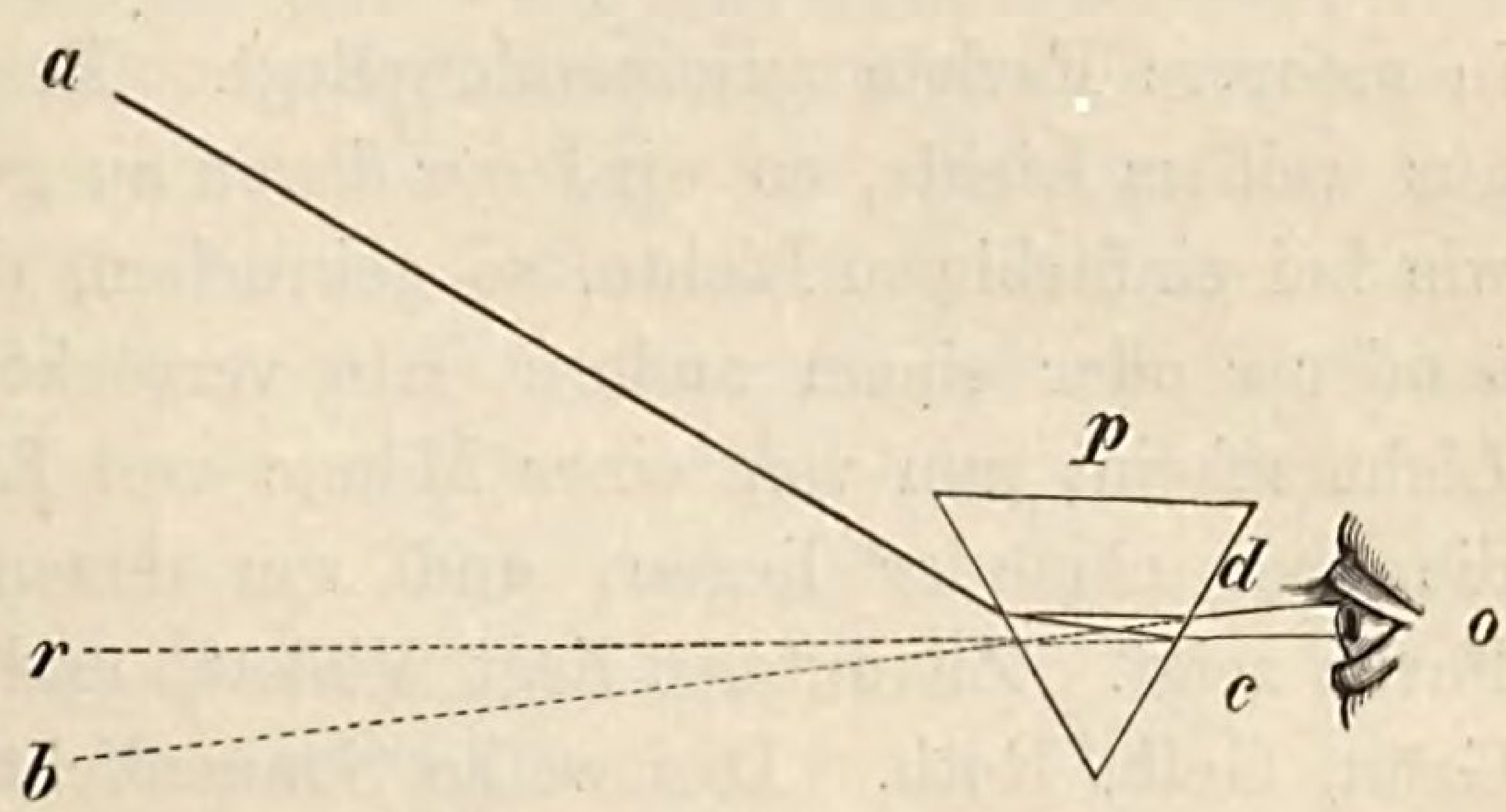


Fig. 8.

Wenn man durch ein Prisma *p* (Fig. 8) aus Glas oder einer andern durchsichtigen Substanz einen von *a* kommenden Lichtstrahl hindurchgehen lässt, so geht der Lichtstrahl nicht geradlinig, wie das der Fall wäre, wenn kein Prisma dazwischen stünde, sondern er wird von seiner Bahn abgelenkt, so dass ein hinter dem Prisma befindliches Auge *o* ihn so auffängt, als wenn er etwa von *b* käme, und daher auch die Lichtquelle *a* nach dem Orte *b* hin verlegt. Dabei zeigt es sich aber, dass dieser Ort, von dem der Lichtstrahl in der Richtung *bd* herzukommen scheint, nicht immer der nämliche bleibt, sondern je nach der Beschaffenheit des Lichtes *a* wechselt. Wird z. B., wenn *a* Licht von blauer Farbe ist, der Lichtstrahl so gesehen, als ob er von *b* käme, so wird, wenn man das blaue durch ein rothes Licht ersetzt, nun der Lichtstrahl so gesehen, als ob er in der Richtung *rc* käme, indem *r* höher als *b*, näher bei *a* liegt. Hieraus ergibt sich, dass verschiedenfarbiges Licht durch das nämliche Prisma und unter den nämlichen sonstigen Verhältnissen nicht in gleichem Grade von seiner Bahn abgelenkt wird. Da *r* näher bei *a* liegt als *b*, so wird offenbar rothes Licht weniger stark

gebrochen als blaues. Vergleicht man die verschiedenen Farben mit einander, so findet man, dass eine bestimmte Reihenfolge in ihrer Brechbarkeit besteht. Diese Reihenfolge ist Roth, Gelb, Grün, Blau, Violett. Roth wird am wenigsten, Violett am meisten gebrochen. Uebergangstöne zwischen einzelnen dieser Farben nehmen auch in ihrer Brechbarkeit eine mittlere Stelle ein. So steht Orange zwischen Roth und Gelb, Grünlichgelb zwischen Gelb und Grün, Indigoblau zwischen Blau und Violett.

Wie verhält sich nun aber Weiß, diejenige Lichtart, die im verbreitetsten Lichte, dem Sonnenlichte, enthalten ist, und die wir darum gewöhnlich überall sehen, wo sie nicht gerade durch die Eigenfarbe der Körper verändert wird? Wenn man einen Strahl von weißem Lichte durch ein Prisma sendet, so ist das Licht, das man nach dem Durchgang im Auge auffängt, nicht weiß, sondern in mehrere Farben auseinandergelegt. Besteht daher der Punkt *a* aus weißem Lichte, so wird der davon ausgehende Lichtstrahl nicht, wie bei einfarbigem Lichte, so gebrochen, dass die Lichtquelle nach *b* oder *r* oder einem andern Orte verrückt erscheint, sondern das Licht scheint nun von einer Menge von Lichtquellen zu kommen, die über einander liegen, und von denen jede eine verschiedene Farbe zeigt. Zu unterst liegt Violett, und dann folgen sich Blau, Grün, Gelb, Roth. Das weiße Sonnenlicht ist also nicht einfach, sondern es kann in eine große Zahl einfacherer Lichtarten zerlegt werden. Jede dieser einfacheren Lichtarten jedoch ist nicht wieder zerlegbar. Man mag das reine Roth oder Gelb noch so oft durch Prismen hindurchgehen lassen, es behält immer dieselbe Beschaffenheit. Jene Farbenreihe, die durch Brechung des Sonnenlichtes gewonnen wird, und die uns in der Natur der durch die Brechung in Wassertheilchen der Atmosphäre entstandene Regenbogen darbietet, enthält aber zugleich alle Farben, die es in der Natur gibt. Aus ihnen kann durch geeignete Mischungen jede beliebige Farbe erzeugt werden. Dies folgt auch schon daraus, dass ja alles Licht, das unsere Erde empfängt, von der Sonne stammt. Wenn Licht von den Körpern zurückgeworfen oder gebunden wird, so kann also dabei nichts entstehen, was nicht vorher schon im Sonnenlichte vorhanden war. Nimmt die Stärke des Sonnenlichtes immer mehr ab, so entsteht die Dunkelheit oder das Schwarze. Schwarz ist daher im physikalischen Sinne keine Farbe, sondern nur der geringste Helligkeitsgrad des weißen Lichtes.

Diese Thatsachen, die man durch die exacte Analyse des Lichtes gefunden hatte, blieben jedoch schwer zu vereinen mit den Erfahrungen über die Mischung der Farben, die gleichfalls auf dem Wege der Beobachtung gewonnen wurden. Das Spektrum, das durch die Zerlegung des weißen Sonnenlichtes entsteht, hat nämlich mindestens fünf Farben und, wenn man die Uebergangstöne hinzunimmt, sogar noch weit mehr. Dagegen haben die Maler schon längst beobachtet, dass man nöthigenfalls aus drei einfachen Farben alle übrigen durch Mischung erzeugen kann. Freilich haben diese Producte der Mischung nicht den gesättigten Ton der Farben im Spektrum, immerhin aber sind sie so gesättigt wie die meisten Farben, die in der Natur vorkommen. Als die drei sogenannten Grundfarben, deren Mischung zur Herstellung aller Farbentöne genügt, wurden, wie schon oben bemerkt, gewöhnlich Roth, Gelb, und Blau angenommen. Besser noch aber eignen sich Roth, Grün und Violett, und besser als die Mischung der Pigmente ist es, wenn man entweder die durch das Prisma aus dem Sonnenlicht isolirten Farben direct mischt, oder wenn man die Farbeneindrücke dadurch mischt, dass man sie in sehr rascher Zeitfolge auf einander folgen lässt. Wenn man auf einer kreisrunden Scheibe die Farben, die man mischen will, als Sectoren aufträgt (Fig. 9), und dann die Scheibe mit Hülfe eines mit ihr verbundenen Kreisels oder eines Uhrwerks in sehr schnelle Umdrehung versetzt, so erhält man einen vollkommen gleichförmigen Eindruck. Roth, Grün und Violett geben hierbei in passendem Verhältniss gemischt Weiß, und jeder andere Farbenton lässt sich durch Mischung jener drei Grundfarben mit einander und mit Weiß herstellen. Ebenso kann man aber durch Mischung je zweier, im Spektrum in geeigneter Entfernung gelegener Farben Weiß erhalten. Solche sich zu Weiß ergänzende Farben nennt man Ergänzungs- oder Complementärfarben. So ist z. B. Grünblau zu Roth, Blau zu Orange, Indigoblau zu Gelb complementär. Unter den Spektralfarben hat nur das reine Grün keine einfache Ergänzungsfarbe: um Weiß zu erhalten, muss man es mit Purpurroth, der Verbindung von Roth und Violett, mischen, was demnach wieder mit einer Mischung der drei Grundfarben gleichbedeutend ist.

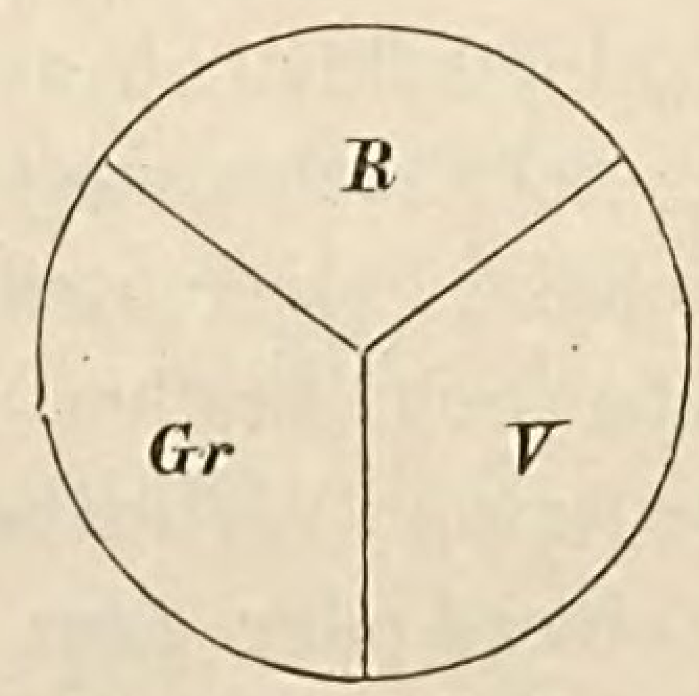


Fig. 9.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Wie ist nun dieser Widerspruch zwischen den Resultaten der Zerlegung und der Zusammensetzung des Lichtes auszugleichen? Gewöhnlich ließ man ihn unangefochten bestehen, und Newton selbst that dies. Er nahm an, in dem weißen Lichte seien Theilchen von verschiedenen physischen Eigenschaften, namentlich von verschiedener Größe enthalten. Die größeren sollten weniger, die kleineren mehr bei der Brechung abgelenkt werden, und vermöge dieser verschiedenen Eigenschaften sollten sie zugleich eine verschiedene Wirkung auf die Nervenhaut des Auges ausüben. Wie es komme, dass alle diese Lichttheilchen zusammen die Empfindung Weiß erzeugen, und wie sogar je zwei Arten unter ihnen von geeigneter Verschiedenheit, die Complementärfarben, sich zu Weiß aufheben, war aber damit nicht erklärt.

Ein erster Schritt zur Lösung dieses Problems wurde gethan, als die von Newton aufgestellte Emanationshypothese durch die schon von einigen Zeitgenossen Newton's vermuthungsweise angenommene Wellentheorie des Lichtes beseitigt wurde. Endgültig geschah dies durch Fresnel. Er zeigte, dass, wenn Licht und Licht zusammentrifft, keineswegs immer eine Vermehrung der Lichtstärke entsteht, wie das sein müsste, wenn das Licht ein von den leuchtenden Körpern ausstrahlender Stoff wäre, sondern dass zwei Lichtstrahlen ebensowohl sich schwächen wie sich verstärken können. Diese Erscheinung ist nur erklärlich, wenn das Licht analog dem Schall in einer oscillirenden Bewegung besteht. Treffen zwei Wasser- oder Schallwellen auf einander, so wird die Welle da vergrößert, wo zwei Wellenberge zusammenkommen, und sie wird da verkleinert oder ganz aufgehoben, wo ein Wellenberg auf ein Wellenthal trifft. Die Erscheinungen der Interferenz beweisen nun, dass es auch beim Zusammentreffen von Lichtstrahlen solche Wellenberge und Wellenthäler gibt. Nur müssen die Schwingungen der Lichtwellen sehr viel schneller erfolgen als die der Schallwellen, da sich das Licht, wie sich aus astronomischen und physikalischen Beobachtungen ergibt, mit der ungeheuern Geschwindigkeit von 42,100 Meilen in der Secunde fortpflanzt. Was wir im Auge als Lichteindruck empfinden, das ist also nicht ein Stoff, der in unser Auge eindringt, sondern eine Bewegung, die, indem sie unser Auge erregt, an dem Ort, wo sie entstanden ist, eben noch nachzittert. Dabei ist es aber die nämliche Substanz, die alle möglichen Licht- und Farbenempfindungen verursacht, und aller

Unterschied der Empfindungen beruht nur auf den Unterschieden der Bewegung dieses Lichtäthers. Es ist möglich diese Unterschiede durch genaue Messung der Interferenzwirkungen zu bestimmen, und so fand sich, dass die Verschiedenheit der Farben durchaus der verschiedenen Geschwindigkeit entspricht, mit der die Theilchen des Lichtäthers oscilliren. Im rothen Lichte beträgt die Anzahl dieser Oscillationen zwischen 400 und 500 Billionen in der Secunde, im violetten Lichte steigt sie bis gegen 800 Billionen. Alle übrigen Farben liegen zwischen beiden in der Mitte: nämlich Orange mit 500, Grün mit 600, Blau mit 650, Indigo mit 700 Billionen Schwingungen. So bildet das Farbenspektrum eine fortschreitende Reihe, in der sich die Schwingungsgeschwindigkeit um fast 400 Billionen verändert. Uebrigens kommen im Sonnenlichte außer diesen farbigen Strahlen auch noch Schwingungen vor, die für unser Auge nicht sichtbar sind, die wir nicht als Licht empfinden. Es gibt nicht nur Strahlen, die schwächer gebrochen werden als Roth, sondern auch solche, die stärker gebrochen werden als Violett, also Schwingungsgeschwindigkeiten, die kleiner und größer sind als jene, die unser Auge als Farbe oder Licht empfindet. Die unsichtbaren Strahlen die minder brechbar sind als Roth äußern sich als Wärme, die unsichtbaren Strahlen die brechbarer sind als Violett verrathen sich durch ihre chemische Wirkung.

Durch diese Aufschlüsse über die physikalische Natur des Lichtes war erst der Beweis für eine zwar längst ausgesprochene, aber bis dahin doch immer noch hypothetisch gebliebene Voraussetzung geliefert, dafür nämlich, dass Licht und Farbe nicht eigentlich eine objective Realität besitzen, dass sie nicht als Licht und Farbe außer uns existiren, sondern dass alle jene Eigenthümlichkeiten, durch die wir das Licht als solches und die einzelnen Farben von einander unterscheiden, erst in uns bei der Licht- und Farbenempfindung entstehen. Was wir Licht und Farben nennen, das sind eben nur unsere Empfindungen. Außer uns, objectiv sind nur Schwingungen eines einzigen, allverbreiteten Mediums nachweisbar. Diese physikalische Erkenntniss, dass Licht und Farbe subjective Erscheinungen sind, bezeichnet aber auch psychologisch einen wichtigen Fortschritt. Aus ihr ergibt sich, dass es nicht mehr genügt, zur Erklärung der Licht- und Farbenerscheinungen das äußere Licht zu untersuchen, sondern dass dazu ein ebenso wesentliches Erforderniss die in uns gegebenen Bedingungen sind. Was wir

empfinden, das ist nicht das objective Licht, sondern die Art, wie unser Auge und wie unsere Seele auf diese objective Lichtbewegung reagirt. Schwingungen, die zu langsam oder zu schnell sind, als dass wir sie mit dem Auge wahrnehmen könnten, bleiben doch objectives Licht, so gut wie jedes andere.

Nun hatte sich uns ein scheinbarer Widerspruch ergeben zwischen der Zerlegung des Lichtes durch das Prisma und dem Resultat der Zusammensetzung verschiedener Lichtarten. Wir sahen, dass Weiss, eine Lichtqualität, die unter den durch die physikalische Analyse des Sonnenlichtes gewonnenen Farben nicht vorkommt, durch ihrer aller Verbindung, ja durch die Verbindung je zweier von ihnen, der Complementärfarben, erzeugt wird. Und wir sahen ferner, dass, abgesehen von den Uebergangstönen, sieben oder mindestens fünf einfache Farben sich aus dem Sonnenlicht isoliren lassen, während nur drei Farben, am besten Roth, Grün und Violett, genügend sind, um durch geeignete Mischung alle Farben, die überhaupt vorkommen, hervorzubringen. Wie lässt sich dieser Widerspruch lösen? Nach dem Vorangegangenen kann es nicht zweifelhaft sein, dass seine Lösung nur durch die Untersuchung der Eigenschaften des sehenden Subjectes gewonnen werden kann.

Wenn aus drei Grundfarben Weiß und alle möglichen Farben erzeugt werden können, so leuchtet nach dem Gesagten von selbst ein, dass dies nicht bedeuten kann, das objective Licht selbst sei aus drei Grundfarben zusammengesetzt. Ebenso wenig kann aber jene Thatsache, wie dies von vielen Physiologen noch jetzt geschieht, dahin gedeutet werden, dass alle unsere subjectiven Lichtempfindungen aus nur drei den Grundfarben entsprechenden Empfindungen bestehen. Vielmehr liefern die Ergebnisse der Mischungsversuche lediglich einen Beweis dafür, dass drei objectiv einfache Schwingungsarten genügen, um, verschieden gemischt, alle diejenigen Reizungsvorgänge in unserm Sehorgane hervorzubringen, die auch durch die Farben des Sonnenspektrums und ihre Mischungen entstehen können.

Eine physikalische Bedeutung könnten die drei Grundfarben nur dann haben, wenn auch das äußere Licht in bloß drei den Grundfarben entsprechende Schwingungsarten zerlegbar wäre. Das ist aber, wie wir gesehen haben, nicht der Fall. In der unendlichen Abstufung der Lichtschwingungen nehmen die Grundfarben nur insofern eine ausgezeichnete Stellung ein, als Roth und Violett den beiden Grenzen der empfindbaren Schwingungen entsprechen,

während Grün in der Mitte derselben liegt. Aber auch dies ist eine Thatsache, die nur für die Verhältnisse der Lichtreizung im Auge, nicht für das objective Licht als solches bedeutsam ist, dessen Schwingungen ja über die Grenzen jener für uns als Licht empfundenen Strahlen hinausreichen.

Eine psychologische Bedeutung könnte den Grundfarben nur dann zugeschrieben werden, wenn es uns möglich wäre, subjectiv, in unserer unmittelbaren Empfindung, alle Lichtempfindungen in die drei Grundfarben zu zerlegen. Aber man kann zwar zugeben, dass z. B. Orange als eine Art Mischempfindung zwischen Roth und Gelb, Violett als eine ebensolche zwischen Blau und Roth empfunden werde, u. s. w. Aber schon hier würde wohl der Ausdruck Zwischenstufe angemessener sein als Mischung. Mir scheint es wenigstens, dass ich Orange oder Violett ebenso gut als einfache Eindrücke empfinde wie Roth, Gelb oder Blau. Vollends wird niemand behaupten, dass er im Gelb noch das Roth und Grün oder gar im Weiß alle drei Grundfarben zu empfinden im Stande sei. Subjectiv ist sicherlich das Weiß ebenso einfach wie irgend eine Farbe, und auch das Schwarz wird man nicht bloß geneigt sein als einen geringeren Intensitätsgrad des Weiß, sondern zugleich als einen qualitativen Gegensatz zu ihm aufzufassen.

So bleibt nur ein drittes übrig: Wenn die Existenz der drei Grundfarben weder physikalisch noch psychologisch zu erklären ist, so kann sie einzig und allein auf physiologischen Bedingungen beruhen. Nach dem Princip, dass jeder Verschiedenheit unserer subjectiven Empfindungen auch ein Unterschied der physiologischen Reizungsprocesse im Sehorgane entspricht, werden wir voraussetzen müssen, dass die drei objectiven Lichtarten im rothen, im grünen und im violetten Theil des Spektrums in verschiedenen Mengeverhältnissen gemischt ebenso viele physiologische Reizungsvorgänge hervorbringen können, als es subjectiv wohl zu unterscheidende Empfindungen gibt. Wie viele solcher Reizungsvorgänge möglich sind, das werden wir jedoch, da wir sie direct noch nicht kennen, allenfalls aus der Anzahl unterscheidbarer Empfindungen, nimmermehr aber aus der Anzahl der objectiven Lichtreize, durch welche diese erzeugt werden, erschließen dürfen.

So einfach diese Erwägungen sind, so haben sie sich doch gegenwärtig noch keineswegs allgemeine Zustimmung zu erringen

vermocht, sondern in den Theorien, durch die man sich das Wesen der Licht- und Farbenempfindungen klar zu machen sucht, pflegt man bald den physikalischen mit dem physiologischen Reiz und diesen wieder mit der Empfindung zu vermengen, bald aber auch umgekehrt aus der subjectiven Verschiedenheit der Empfindungen auf die objectiven Verhältnisse der Lichterregungen Rückschlüsse zu machen, die auf willkürlichen Annahmen beruhen und der Erfahrung widersprechen.

So behauptete Thomas Young, ein im Anfang unseres Jahrhunderts lebender englischer Arzt und Physiker, alle Licht- und Farbenempfindungen seien aus den Empfindungen Roth, Grün und Violett zusammengesetzt. In unserem Auge, so sagte er, existiren dreierlei Nervenfasern: roth-, grün- und violettempfindende. Wenn wir uns demnach die Mischungsgesetze der Farben durch ein Dreieck veranschaulichen, welches, wie das in Figur 10 gezeichnete, an den drei Ecken die Grundfarben, auf den Seiten die im Spektrum zwischen ihnen gelegenen Farbenstufen sowie das aus Violett und Roth entstehende Purpurroth, in der Mitte seiner Fläche aber das Weiß enthält, so soll ein solches Dreieck nach dieser Theorie gleichzeitig die Reizungs- und Empfindungsverhältnisse unseres Auges zur Anschauung bringen. Man muss dann nur annehmen, dass die drei Eckpunkte den drei Grundempfindungen entsprechen, und dass, ebenso wie das ganze übrige Dreieck durch die Lage dieser drei Punkte, so jede andere Licht- und Farbenempfindung durch ihr Verhältniss zu diesen Grundempfindungen bestimmt sei. Orange und Gelb z. B. sollen die roth- und grünempfindenden Fasern erregen, bei Orange überwiege die rothe, bei Gelb die grüne Reizung: und Weiß sollen wir empfinden, wenn alle drei Fasern in annähernd gleicher Stärke erregt werden. Demzufolge sei auch die Empfindung Weiß nichts anderes als eine Mischung der drei Empfindungen Roth, Grün und Violet. Der Eindruck einer weiß-

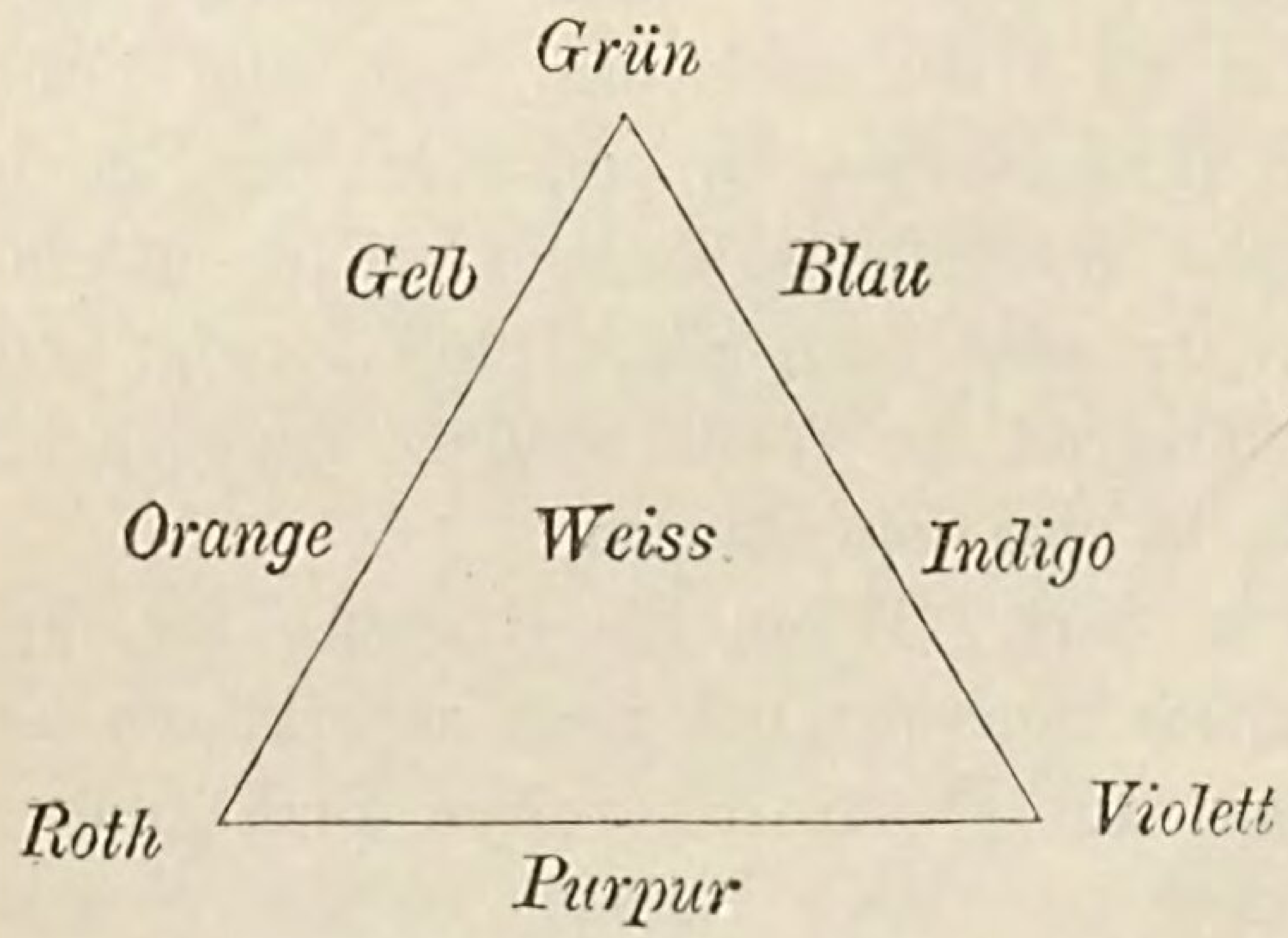


Fig. 10.

lichen Farbe dagegen entstehe, wenn in der Mischung eine oder zwei Grundfarben überwiegen. Diese weißlichen Farbentöne liegen daher zwischen dem weißen Mittelpunkt und den Seiten der Dreiecksfläche.

Während Thomas Young seine Annahme der drei Grundempfindungen zunächst nur als eine vorläufige Hypothese ansah, welche namentlich die Erscheinungen der Farbenmischung zu erklären im Stande sei, glaubten neuere Physiologen unter der Führung von Helmholtz in der zuweilen vorkommenden sogenannten Farbenblindheit einen Zustand des Sehorgans entdeckt zu haben, der jene Hypothese zur Gewissheit erhebe. In der Regel besteht nämlich die Farbenblindheit keineswegs in einer Blindheit für alle, sondern bloß in einer Unempfindlichkeit für einzelne Farben, ein Mangel, dessen sich, da er ein angeborener ist, die Farbenblinden selbst nicht bewusst sind, der aber in der Verwechslung solcher Farben, die für das normale Auge deutlich verschieden sind, z. B. von Roth und Grün, sich verräth. Nun lehrt die Erfahrung, dass weitaus die meisten Farbenblinden Rothblinde sind, dass aber zuweilen unter ihnen auch Grünblinde vorkommen. Da nun Roth und Grün zu den Grundfarben gehören, so meinte man hierin eine Bestätigung der Young'schen Theorie erblicken zu dürfen. Ließ sich doch unter dieser Voraussetzung der Zustand einfach daraus erklären, dass den Farbenblinden irgend eine Gattung der im normalen Auge vorhandenen Nervenfasern oder Endorgane fehle, den Rothblinden die rothempfindenden, den Grünblinden die grünempfindenden.

So zwingend, wie man häufig glaubte, war freilich dieser Beweis nicht. Gesetzt selbst, es gäbe wirklich bloß Roth- und Grünblinde, so würde vielleicht auf die Existenz besonderer für das rothe und für das grüne Licht erregbarer Theile geschlossen werden können, die unter uns unbekannten Bedingungen entweder fehlen oder ihre Reizbarkeit einbüßen. Es folgt aber daraus nicht, dass nun z. B. Gelb eine aus Roth und Grün gemischte Empfindung ist, oder dass bei der Reizung durch gelbes Licht nichts anderes als eine Reizung von roth- und von grünempfindenden Elementen stattfindet. Dem ersten widerspricht die Beschaffenheit der Empfindungen, da Gelb sowohl von Roth wie von Grün qualitativ verschieden, keineswegs aber eine Mischung aus beiden ist. Das zweite werden wir mindestens unwahrscheinlich finden, sofern wir nicht das bisher überall bewährte Princip, dass Unterschieden der

Empfindung immer auch Unterschiede der physiologischen Reizung parallel gehen, ganz und gar aufgeben wollen. Dazu kommt nun aber, dass der Fortschritt unserer Erfahrungen über die Erscheinungen der Farbenblindheit Thatsachen kennen gelehrt hat, die mit der Young'schen Hypothese unvereinbar sind. Erstens hat sich gezeigt, dass die Roth- und Grünblindheit, wenn auch die häufigsten, so doch nicht die einzigen Zustände abnormer Farbenempfindungen sind, indem eine Aufhebung oder Verminderung der Empfindlichkeit auch für andere Strahlen des Spektrums, namentlich für die gelben und blauen, vorhanden sein kann. Zweitens sind Zustände einseitiger, nur auf einem Auge bestehender Farbenblindheit beobachtet worden. Da hierbei nach der Young'schen Hypothese das Weiß in beiden Augen sich aus verschiedenen Empfindungen zusammensetzen müßte, bei einseitiger Rothblindheit z. B. auf dem normalen Auge aus Roth, Grün und Violett, auf dem abnormen nur aus Grün und Violett, so würden offenbar beide das nämliche weiße Licht verschieden empfinden: auf dem normalen Auge würde es weiß, auf dem farbenblinden würde es, weil hier die Rothempfindung mangelt, grünlich erscheinen; dies ist aber nicht der Fall, sondern auf beiden Seiten sieht das nämliche Weiß vollkommen gleich aus. Drittens endlich sind, namentlich als Folgen von Augenerkrankungen und in der Regel auf ein Auge oder selbst auf Theile einer Netzhaut beschränkt, Zustände totaler Farbenblindheit beobachtet worden. In solchen Fällen werden Weiß und Schwarz mit ihren mannigfachen Zwischenstufen noch empfunden, aber es fehlt jede Spur einer Farbenempfindung. Ein Gemälde erscheint wie eine Zeichnung: Licht und Schatten werden deutlich unterschieden, aber von den Farben wird keine Spur wahrgenommen. Es ist klar, dass dieser Zustand ganz unmöglich wäre, wenn sich jede Lichtempfindung aus der Mischung der drei Grundfarben zusammensetzte. Totale Farbenblindheit ist nur dann denkbar, wenn die Empfindung des Farblosen und die der Farben auf verschiedenen und unter Umständen von einander trennbaren Erregungsvorgängen im Auge beruhen. Darin liegt aber zugleich ein neuer Beweis für die Richtigkeit des Grundsatzes, dass der Verschiedenheit der Empfindungen eine Verschiedenheit der physiologischen Reizungsvorgänge parallel geht. Denn eben auf diese Unabhängigkeit des Weiß von den Farben hatte schon vorher die Selbständigkeit der Empfindungsqualität schließen lassen.

Unter dem Eindruck dieser Erfahrungen hat ein anderer, um die Untersuchung des Gesichtssinnes verdienter Physiologe, Hering, versucht auf eine alte Betrachtungsweise zurückzugreifen, die von Leonardo da Vinci herrührt, einem Manne, der als wissenschaftlicher Denker nicht minder groß war wie als Maler. Er hat aus der Reihe der Farben vier hervorgehoben, die er als Hauptfarben bezeichnete, und im Verhältniss zu denen alle andern als Zwischen- oder Mischfarben angesehen werden könnten. Als solche Hauptfarben betrachtete er Roth, Gelb, Grün und Blau. Nahm man dazu noch Weiß und Schwarz, so ließen sich auf diese sechs Grundqualitäten und ihre Mischungen alle Lichtempfindungen zurückführen. Orange z. B. konnte man nach dem Zeugniss der unmittelbaren Empfindung als Mischung von Roth und Gelb, Violett als solche von Blau und Roth betrachten.

Diese ganz und gar auf die subjective Beschaffenheit der Empfindungen gegründete Anschauung hätte nun vielleicht als ein ansprechender Ausdruck des psychologischen Thatbestandes gelten können, hätte man nicht zugleich den Versuch gemacht weitere Hypothesen in sie hineinzutragen, durch die auch die objectiven Gesetze der Lichtreizung und Farbenmischung begreiflich gemacht werden sollten. So nahm man an, zwischen je zwei Hauptfarben bestehe ein analoger Gegensatz wie zwischen Weiß und Schwarz. Solche Gegenfarben sollten sich, wenn sie gemischt werden, aufheben, so dass die Empfindung des Farblosen, die jede Farbenempfindung begleite, allein übrig bleibe. In diesem Sinne wurden einerseits Roth und Grün, andererseits Gelb und Blau als Gegenfarben aufgefasst. Um die Vorstellung noch bestimmter zu gestalten, dachte man sich dreierlei lichtempfindliche Substanzen in der Nervenhaut des Auges gemischt, in deren jeder zwei einander entgegengesetzte Processe vorkommen sollten, ähnlich wie ein organisches Wesen die beiden Processe der Stoffaufnahme oder Assimilation und der Stoffausscheidung oder Dissimilation in sich vereinigt. Nennen wir diese Processe der Kürze halber A und D und die drei Substanzen nach den durch sie vermittelten Empfindungen die schwarz-weiße, die roth-grüne und die blau-gelbe, so wurde nun angenommen: die Empfindung Schwarz beruhe auf einem A-Process, Weiß auf einem D-Process in der schwarz-weißen Substanz; in der roth-grünen sei wahrscheinlich Roth der A-, Grün der D-Process, und ebenso verhalte es sich mit Gelb und Blau. Bei jeder Reizung einer farbigen

Substanz werde aber auch die farblose miterregt, und so komme es, dass, wenn der *A*- und *D*-Process einer oder beider Farbensubstanzen sich compensirten, wir nur noch Weiß empfänden.

Ein Verdienst lässt sich dieser Hypothese nicht absprechen. Sie brachte zum ersten Mal wieder, seitdem die alte aristotelische und die Goethe'sche Farbenlehre aus der Wissenschaft verschwunden waren, die Thatsache zur Geltung, dass das farblose Licht für unsere Empfindung etwas ebenso einfaches ist wie irgend eine Farbe, und dass uns Weiß und Schwarz nicht bloß als Intensitätsunterschiede, sondern immer zugleich, ja meistens vorwiegend als qualitative Gegensätze erscheinen. In allem andern beruht aber die Theorie zumeist auf willkürlichen Combinationen. Schon die Analogie der sogenannten Gegenfarben mit den Gegensätzen von Weiß und Schwarz ist nicht zutreffend. Wenn Weiß und Schwarz sich mischen, so entsteht Grau, das wir in der Empfindung als eine Vermittlung zwischen beiden Gegensätzen auffassen. Wenn dagegen Roth und Grün oder Gelb und Blau gemischt werden, so mischen sich nicht die Empfindungen, sondern sie zerstören sich wechselseitig, so dass das Weiß, das an und für sich schon vorhanden war und nur durch die Farbeneindrücke übertönt wurde, allein zurückbleibt. Um ferner die aus den Mischungserscheinungen zu erschließenden Grundfarben den Hauptfarben Leonardo's anzubequemen, darf man vor einer Verschiebung der Farbenbenennungen nicht zurückschrecken. Denn in Wahrheit heben sich nicht was wir gewöhnlich reines Roth und reines Grün, reines Gelb und reines Blau nennen zu Weiß auf, sondern man muss das Roth in das Purpur, das Blau in das Indigoblau verlegen, also beiden Hauptfarben eine ansehnliche Quantität Violett beimischen, um Complementärfarben zu erhalten. Eine zwingende Folgerung der Theorie würde es endlich sein, dass es keine partielle Farbenblindheit gäbe, bei der nicht die Empfindlichkeit für zwei zusammengehörige Gegenfarben aufgehoben oder vermindert wäre. Denn dieser Zustand müsste dann ja aus dem Mangel einer der zwei farbigen Sehstoffe erklärt werden. Es könnten demnach nur entweder Roth-Grünblindheit oder Blau-Gelbblindheit existiren. In Wahrheit aber kann es keinem Zweifel unterliegen, dass ebensowohl Rothblindheit ohne Grünblindheit wie Grün- ohne Rothblindheit vorkommt.

Doch die Annahme der zwei Gegenfarbenpaare geräth nicht bloß überall mit den Thatsachen in Widerstreit, auch ihr psycho-

logischer Ausgangspunkt ist ein überaus fragwürdiger. Die vier Hauptfarben Roth, Gelb, Grün und Blau sollen allein einfache Empfindungen, alle andern Farben also schon in der unmittelbaren Empfindung aus ihnen zusammengesetzt sein. Worauf gründet sich diese Behauptung? Offenbar erstens darauf, dass, sobald wir einmal diese vier als Grundempfindungen annehmen, die andern subjectiv zwischen ihnen sich einordnen lassen; und zweitens darauf, dass in der Sprache die Namen für jene vier weitaus die ältesten sind, während wir den übrigen die Neuheit ihres Ursprungs sofort ansehen. Nun gewinnt die erste dieser Thatsachen erst durch die zweite ihre Bedeutung. Hätte die Sprache ursprünglich z. B. Orange und Violett statt Roth und Gelb mittelst besonderer Benennungen hervorgehoben, so wäre es nicht unwahrscheinlich, dass wir geneigt sein würden, Roth und Gelb als Uebergangsfarben anzusehen. Alles ist also hier von der Beantwortung der Frage abhängig: welche Motive haben die Sprache veranlasst, ursprünglich nur die genannten vier Hauptfarben durch besondere Namen auszuzeichnen?

Die soeben besprochene Theorie betrachtet es als selbstverständlich, dass das gesuchte Motiv nur auf unmittelbaren Thatsachen der Empfindung beruhen könne, dass uns also in dieser ohne weiteres z. B. Roth und Gelb einfach, Orange zusammengesetzt erscheine; die Sprache aber habe es ursprünglich vorgezogen, nur das Einfache zu benennen. Doch diese Annahme geht von einer zweifellos falschen Voraussetzung über die Entstehung der sprachlichen Bezeichnungen aus. Zunächst ist es nicht richtig, dass für jede qualitativ einfache Empfindung auch in der Sprache ein besonderes Wort existiren muss. Es ist schon von verschiedenen Sprachforschern darauf aufmerksam gemacht worden, dass für Roth scharf unterscheidende Bezeichnungen früher vorhanden waren als für Blau, indem in älteren Literaturwerken, z. B. bei Homer, die Ausdrücke für das Blau des Himmels solche sind, wie sie überhaupt für dunkle oder graue Gegenstände gebraucht werden. In der That hat man hieraus zuweilen geschlossen, dass die Griechen zur Zeit des Homer noch nicht Blau empfunden hätten, dass also der Farbensinn des Menschen in dieser verhältnissmäßig kurzen Zeit schon eine merkwürdige Vervollkommnung erfahren habe. Wir können dieser Folgerung nicht zustimmen. Nicht alles, was die Empfindung unterscheidet, unterscheidet auch die Sprache, sondern diese begnügt sich damit, für diejenigen Eindrücke gesonderte Bezeichnungen

zu schaffen, deren Unterscheidung für den Ausdruck der Gedanken und für die Verständigung mit Andern erforderlich ist. Sollen wir etwa annehmen, dass der Mensch erst seit Newton Orange von Gelb oder Himmelblau und Indigoblau unterscheide? Gewiss nicht, sondern solche Bezeichnungen für weitere Farbenstufen kamen erst auf, als man zu optischen oder technischen Zwecken ihrer bedurfte. Zum Ueberfluss ist in neuerer Zeit auch noch nachgewiesen worden, dass die Scala der Farbenempfindungen bei verschiedenen Naturvölkern keine Unterschiede darbietet von der unserigen.

Bei den vier Hauptfarben liegt nun allerdings die Sache insofern nicht ganz gleich, als überall, wo überhaupt verschiedene Farbennamen ausgebildet wurden, diese auf jene Vierzahl zurückführen. Darum könnte man in diesem Falle wohl eher an eine ursprüngliche Bevorzugung durch die Empfindung denken. Gleichwohl bleibt auch hier das Gesetz bestehen, dass die Sprache die Empfindungen nicht wegen ihrer subjectiven Eigenschaften, sondern lediglich um ihrer objectiven Bedeutung willen benennt. Wo wir darum eine Farbenbezeichnung auf ihre Urbedeutung zurückverfolgen können, da weist diese auf ein äußeres Object hin, durch das die Empfindung veranlasst wird. So benennen wir das Orange, Indigoblau, Violett nach der Farbe der Orange, des Indigofarbstoffs, des Veilchens. Welche Farben aber wird wohl der Mensch nach dieser Regel am frühesten genannt haben? Sicherlich diejenigen, die sein Gefühl am heftigsten erregten, oder die als Färbungen weit verbreiteter Naturgegenstände ihn täglich umgaben. Also etwa das Roth des Blutes, das Grün der Vegetation, das Blau des Himmels, gegen das die vegetationsfreie Erde und das Licht von Sonne, Mond und Sternen gelb sich abhoben. Ich meine darum, wir brauchen nicht erst in die unergründlichen Tiefen einer unabhängig von allen Eindrücken vorausgesetzten Empfindung hinabzusteigen, um den Ursprung der vier Hauptfarben aufzufinden. Die geläufigsten oder aus irgend sonstigen Gründen mehr als andere dem Bewusstsein sich aufdrängenden Eindrücke mussten nicht bloß in der sprachlichen Bezeichnung, sondern auch in der Empfindung selbst insofern einen Vorzug erringen, als nun alle andern Empfindungen nach ihnen geordnet wurden. Waren einmal Roth und Gelb gegeben, so konnte Orange nur als eine zwischen beiden gelegene Stufe aufgefasst werden. Aehnlich fügten Violett und Purpur zwischen Blau und Roth sich ein. Da alle Farben stetige Uebergänge in einander darbieten,

und da der Umfang der Empfindungen ein beschränkter ist, so waren auf diese Weise jene vier Hauptfarben genügend, um eine feste Ordnung aller Farbenstufen zu Stande zu bringen. Wären die vorherrschenden Eindrücke, welche die Ordnung und Namengebung gleichzeitig bestimmt haben, nicht Roth, Gelb, Grün und Blau, sondern beispielsweise Orange, Gelbgrün, Grünblau und Violett gewesen, so ist nicht einzusehen, warum wir nicht Roth als Uebergangsfarbe zwischen Violett und Orange, Grün als eine solche zwischen Gelbgrün und Grünblau empfinden sollten. Man isolire nur einmal aus dem Sonnenspektrum irgend eine dieser Farben und frage sich, ob nicht jede einen absolut einfachen Eindruck hervorbringt, sobald wir nur von den Verbindungen absehen, in die wir sie durch die gewohnheitsmäßige Ordnung des Farbensystems gebracht haben.

Nicht in der ursprünglichen Empfindung, sondern in äußeren, für die Empfindung selbst ganz unwesentlichen Bedingungen hat also die Bevorzugung der Hauptfarben ihre Quelle. Subjectiv ist jeder Farbeneindruck eine einfache Qualität, die aber in Folge der stetigen Abstufungen der Farbenreihe immer den nächstgelegenen Farben ähnlich ist. Hiermit hängt noch eine weitere Thatsache der Empfindung zusammen, die bei den oben besprochenen Farbentheorien ganz außer Betracht bleibt. Jener stetige Uebergang gilt nämlich in gewissem Grade auch für die Endfarben. Roth und Violett sind nicht, wie man nach ihrer räumlichen Lage im Spektrum erwarten könnte, die subjectiv verschiedensten, sondern sie gehören zu den einander ähnlichsten Farben. In dieser Beziehung steht die Farbenempfindung im vollsten Gegensatze zur Empfindung des Farblosen. Während dort die Maximalunterschiede der Geschwindigkeiten der Lichtschwingung in ihren subjectiven Wirkungen wieder sich näher rücken, bilden die größten Unterschiede der Lichtstärke zugleich Gegensätze der Empfindungsqualität, Weiß und Schwarz, zwischen denen alle andern farblosen Empfindungen in stetigen Uebergängen sich einordnen. Suchen wir unsere Annahmen so zu gestalten, dass alle diese Eigenthümlichkeiten der Empfindung in ihnen zum Ausdruck gelangen, und dass daneben auch die Mischungsgesetze der Farben Berücksichtigung finden, so ergeben sich demnach die folgenden Vorstellungen.

Wir denken uns jede Lichtreizung in der Netzhaut des Auges aus zwei verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt: aus einer

farblosen und aus einer farbigen Erregung. Die farblose oder achromatische Erregung kann für sich allein vorkommen. Wenn dies der Fall ist, empfinden wir Weiß, Grau oder Schwarz. Die farbige oder chromatische ist immer zugleich mit achromatischer Erregung verbunden. Wenn sie stattfindet, empfinden wir je nach dem Grade der Beimengung der letzteren gesättigte oder weißliche Farben. Die achromatische Erregung denken wir uns als einen Process, dessen Unterschiede ausschließlich von den objectiven Intensitätsunterschieden des Lichtes herrühren, der aber selbst aus zwei qualitativ entgegengesetzten Vorgängen besteht, aus einem die Reizung durch Licht begleitenden Vorgang, dem die Empfindung Weiß entspricht, und aus einem die Erholung, die vorangegangenen Lichtreizen folgt, begleitenden Vorgang, dem die Empfindung Schwarz entspricht. Dabei ist dieser Erholungsvorgang nicht bloß bei absoluter Ruhe des Sehorgans vorhanden, sondern er begleitet als eine auf Wiederherstellung der chemischen Zusammensetzung gerichtete Reaction der gereizten Substanz auch die geringeren Grade der Lichtreizung, so dass er bei den schwächsten Erregungen die Reizung selbst an Stärke übertönt. Hiernach können wir uns die farblosen Empfindungen dargestellt denken durch eine gerade Linie, deren eines Ende dem Weiß, deren anderes dem Schwarz entspricht, während in der Mitte die Uebergänge durch Hellgrau, Grau und Dunkelgrau in ihren verschiedenen vollkommen stetigen Abstufungen liegen. Stellen wir in Fig. 11 die

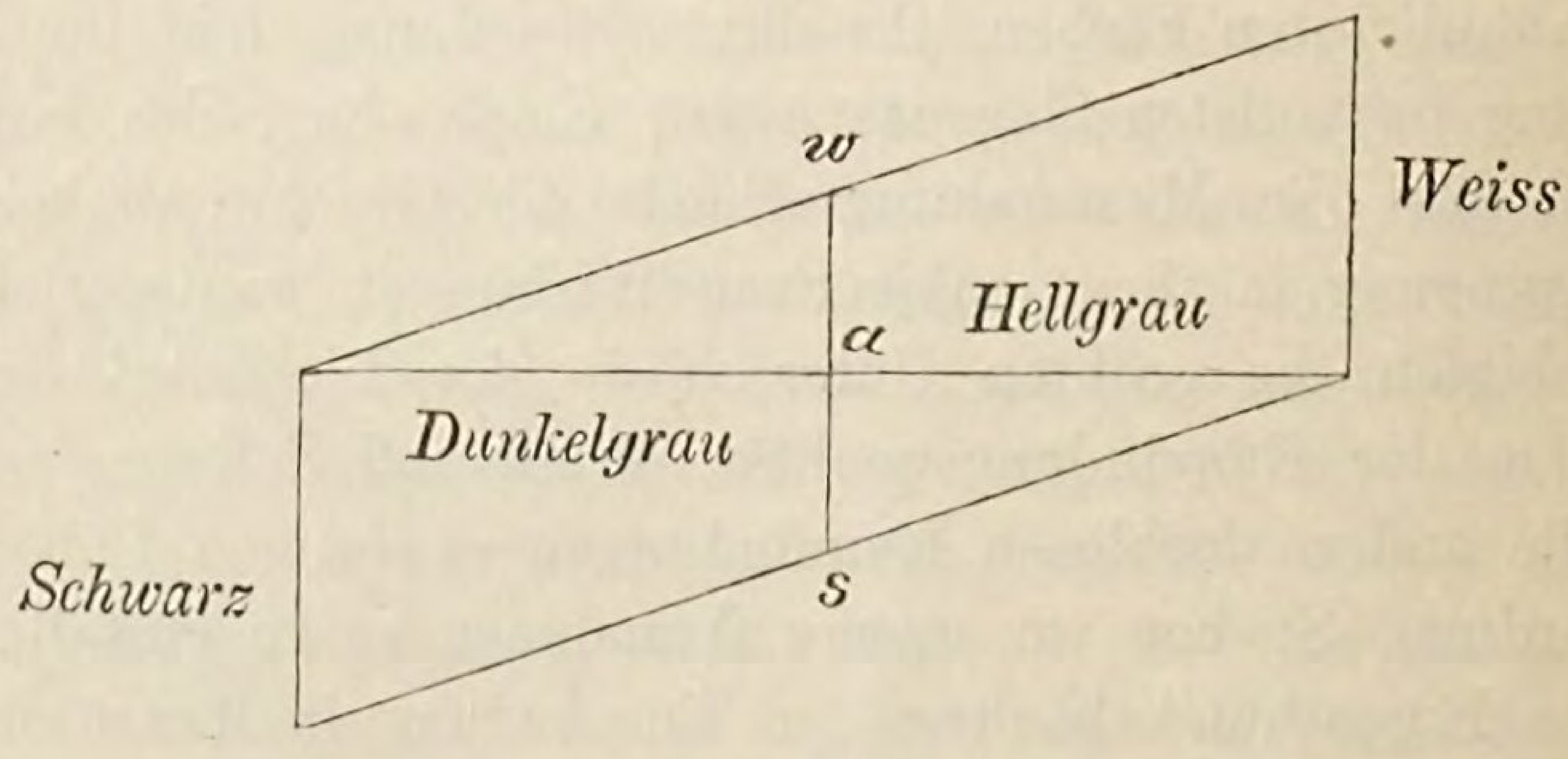


Fig. 11.

zugehörigen entgegengesetzten Processe auf dieser horizontal gezeichneten Linie der Empfindungen durch verticale Linien dar, und zwar so, dass die der Größe des Erregungsprocesses entsprechenden

Geraden nach aufwärts, die der Größe des Erholungsprocesses entsprechenden nach abwärts gerichtet sind, so würde bei dem absoluten Schwarz die Erregung gleich Null gedacht werden können, während die Erholung hier ihr Maximum hat; umgekehrt würde bei dem intensivsten Weiß die Erholung gleich Null und die Erregung ein Maximum sein. Bei jeder zwischenliegenden farblosen Empfindung ist das Verhalten ein gemischtes. Bei einem mittleren Grau z. B. setzt sich der gesammte Vorgang aus einer Reizung von der Größe *aw* und aus einer Erholung von der Größe *as* zusammen. Diese beiden Vorgänge heben sich aber nicht auf, sondern verbinden sich, und demgemäß erscheint uns auch in der Empfindung das Grau mitten inne stehend zwischen Weiß und Schwarz, beiden in gleichem Grade verwandt.

Suchen wir in ähnlicher Weise die Farbenempfindungen nach ihren subjectiven Eigenthümlichkeiten geometrisch zu versinnlichen, so wird die Gesammtheit derselben nicht durch eine gerade, sondern durch eine gekrümmte Linie dargestellt werden können, deren Ende ihrem Anfang sich nähert, der subjectiven Aehnlichkeit zwischen Violett und Roth entsprechend. Wählen wir, als die einfachste in sich geschlossene Linie, den Kreis, so können, wie es in Fig. 12 geschehen ist, alle gesättigten Farben auf der Peripherie dieses Kreises angebracht werden. Die Farben des Sonnenspektrums lassen aber zwischen dem Roth und dem Violett eine Lücke: sie wird durch das Purpur geschlossen, welches, durch Mischung von Roth und Violett hervorgebracht, in allen möglichen Uebergangsstufen zwischen denselben vorkommt.

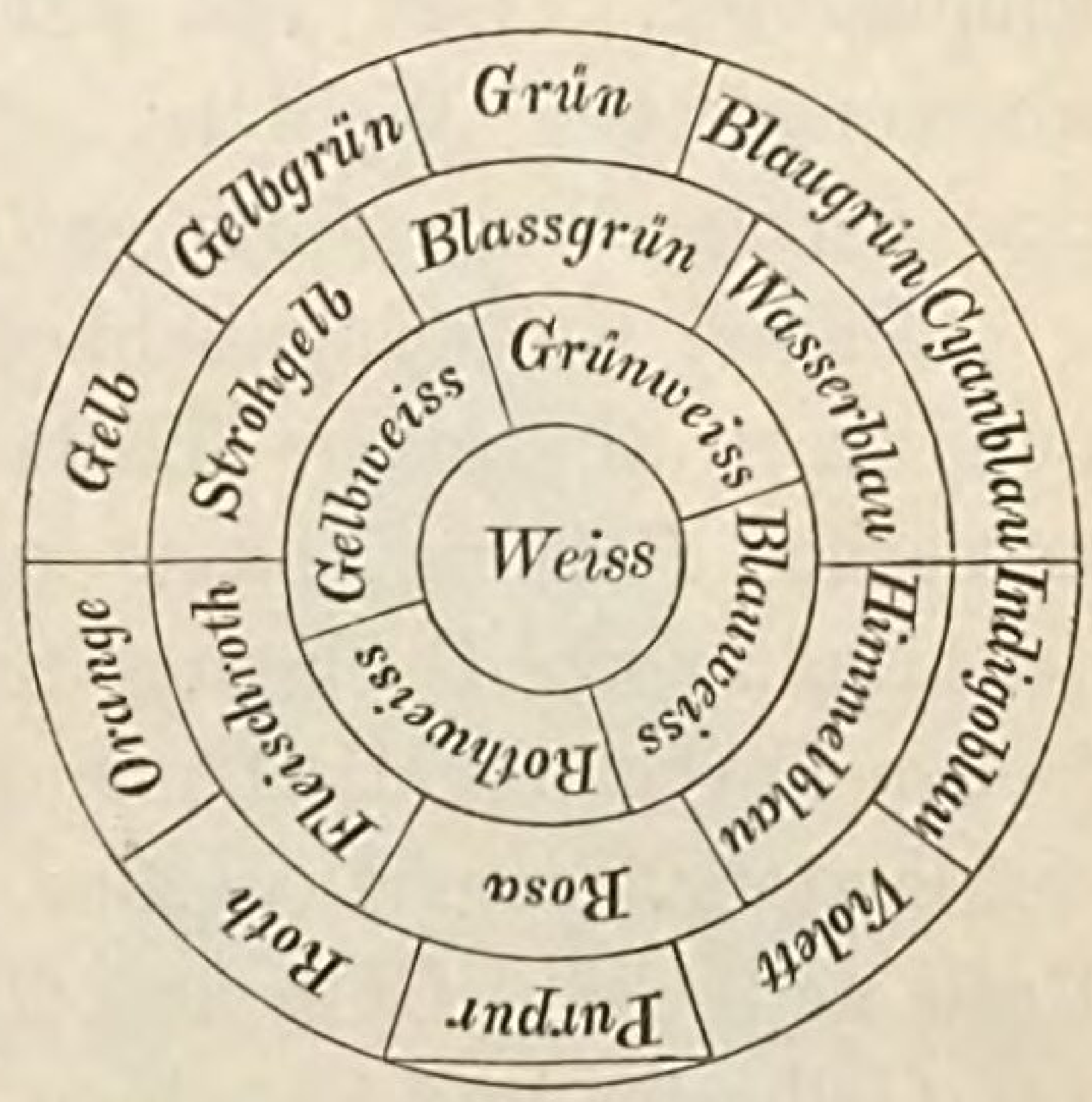


Fig. 12.

Der Process der chromatischen Reizung wird nun, dem Princip des Parallelismus von Empfindung und physiologischer Reizung entsprechend, als ein in sich zurücklaufender aufzufassen sein, so also dass die durch das Licht in der Netzhaut hervorgerufenen Vorgänge bei den schnellsten Schwingungen wieder den bei den langsamsten vorhandenen ähnlich werden, analog etwa wie die Octave, obgleich weiter vom Grundton entfernt als jeder zwischenliegende Ton der Tonleiter, doch in ihrem Klangcharakter

am meisten dem Grundton verwandt ist. In der That hat diese Analogie vielleicht einen tieferen Grund: wie dem Tone der Octave doppelt so viele Schallschwingungen entsprechen als dem Grundton, so nähert sich an der Grenze des Violett die Schwingungszahl des Lichtes der Doppelzahl der Schwingungen des Roth. Die sonstigen Verhältnisse der Lichtreizung sind jedoch so abweichende, dass die Versuche, die man zuweilen gemacht hat, nun auch in der zwischenliegenden Farbenreihe Glieder aufzufinden, die nicht bloß nach der Schwingungszahl sondern auch nach der subjectiven Qualität der Empfindung den Hauptintervallen der Tonscala, wie der Quinte, den beiden Terzen, der Quarte, entsprechen, sich als undurchführbar erwiesen haben.

Der wesentliche Unterschied zwischen Farben und Tönen, der solche Analogien scheitern macht, tritt namentlich in den Wirkungen der Mischung verschiedener Wellen hervor. Wenn wir Schallwellen mischen, so erhalten wir eine zusammengesetzte Empfindung, die schließlich aus eben so vielen simultan unterscheidbaren Elementen besteht, als sie successiv unterscheidbare Töne in sich schließt. Wenn wir dagegen Lichtwellen mischen, so erhalten wir stets eine einfache Empfindung. Das aus allen Strahlen des Sonnenspektrums zusammengesetzte Weiß ist schließlich ebenso einfach wie eine bloß eine einzige Wellenform enthaltende Farbe.

Diesen Eigenthümlichkeiten der Lichtempfindungen entsprechen nun zwei allgemeine Thatsachen, denen eine Theorie der chromatischen Reizung ebenso gut wie jener subjectiven Verwandtschaft der Endfarben Rechnung tragen muss. Erstens kann jeder einfachen Farbe die Mischung der zwei Nachbarfarben, zwischen denen sie liegt, substituirt werden. Wir können also z. B. Orange aus Roth und Gelb, Gelb aus Orange und Gelbgrün, ein reines Grün aus Gelbgrün und Grünblau erhalten. Zweitens heben sich je zwei Farben, die subjectiv am weitesten von einander abstehen, in geeignetem Intensitätsverhältniss gemischt zu Weiß auf: sie sind Complementärfarben. Die erste dieser Thatsachen weist darauf hin, dass der Process der Lichtreizung in der Netzhaut nicht stetig, sondern stufenweise sich ändert, und zwar so, dass der Wirkung einer bestimmten Stufe der Lichtgeschwindigkeit die sich ergänzenden Wirkungen zweier nicht allzu verschiedener Stufen, einer vorangehenden und einer nachfolgenden, die dann einen mittleren Effect hervorbringen, substituirt werden können. Die zweite Thatsache

beweist, in Uebereinstimmung mit der in sich zurücklaufenden Gestalt der Farbenlinie, dass die Farbenreizung ein Kreisprocess auch in dem Sinne ist, dass für jede Form der Farbenreizung eine andere existirt, die zu ihr einen Gegensatz bildet, so dass, wenn beide Erregungen zusammentreffen, sie sich aufheben und bloß die begleitende farblose Reizung übrig bleibt. Wir können dies Verhältniss in unserer Construction (Fig. 12) zum Ausdruck bringen, wenn wir die Farben auf der Kreisperipherie so gelagert denken, dass sich je zwei Complementärfarben gerade gegenüber liegen, und durch eine den Mittelpunkt des Kreises schneidende gerade Linie verbunden werden. Dann können wir uns in diesem Mittelpunkte selbst den Ort des Weiß, auf der zwischen Peripherie und Mitte gelegenen Fläche aber die weißlichen Farbentöne in ihrer allmählichen Abstufung von den gesättigten Farben an bis zu Weiß aufgetragen denken.

Alle einfachen Empfindungsqualitäten des Auges sind in dieser Darstellung enthalten, mit Ausnahme des Schwarz und seiner Uebergangsstufen durch Grau zu Weiß sowie der Verbindungen der Farben mit Grau oder Schwarz, wie z. B. Braun, Olivengrün, u. s. w. Will man auch diese dunklen Töne der Farben und des Farblosen in unserer Construction unterbringen, so kann dies geschehen, indem man zunächst die Gerade, welche die stetigen Uebergänge der farblosen Empfindungen versinnlicht, senkrecht auf dem Mittelpunkte des Weiß in Fig. 12 aufgetragen und dann die dunklen Farbentöne mit ihren Uebergängen zu Grau und zu Schwarz in Kreisen um diese Mittelpunktslinie der farblosen Empfindungen geordnet denkt (Fig. 13). Man erhält auf diese Weise einen Kegel mit kreisförmiger Basis, dessen Spitze dem Schwarz, dessen Basismitte dem Weiß, und dessen Basisumfang den gesättigten Farben entspricht, während alle andern Qualitäten entsprechend den so festgelegten Grundqualitäten über den Körper des Kegels vertheilt sind.

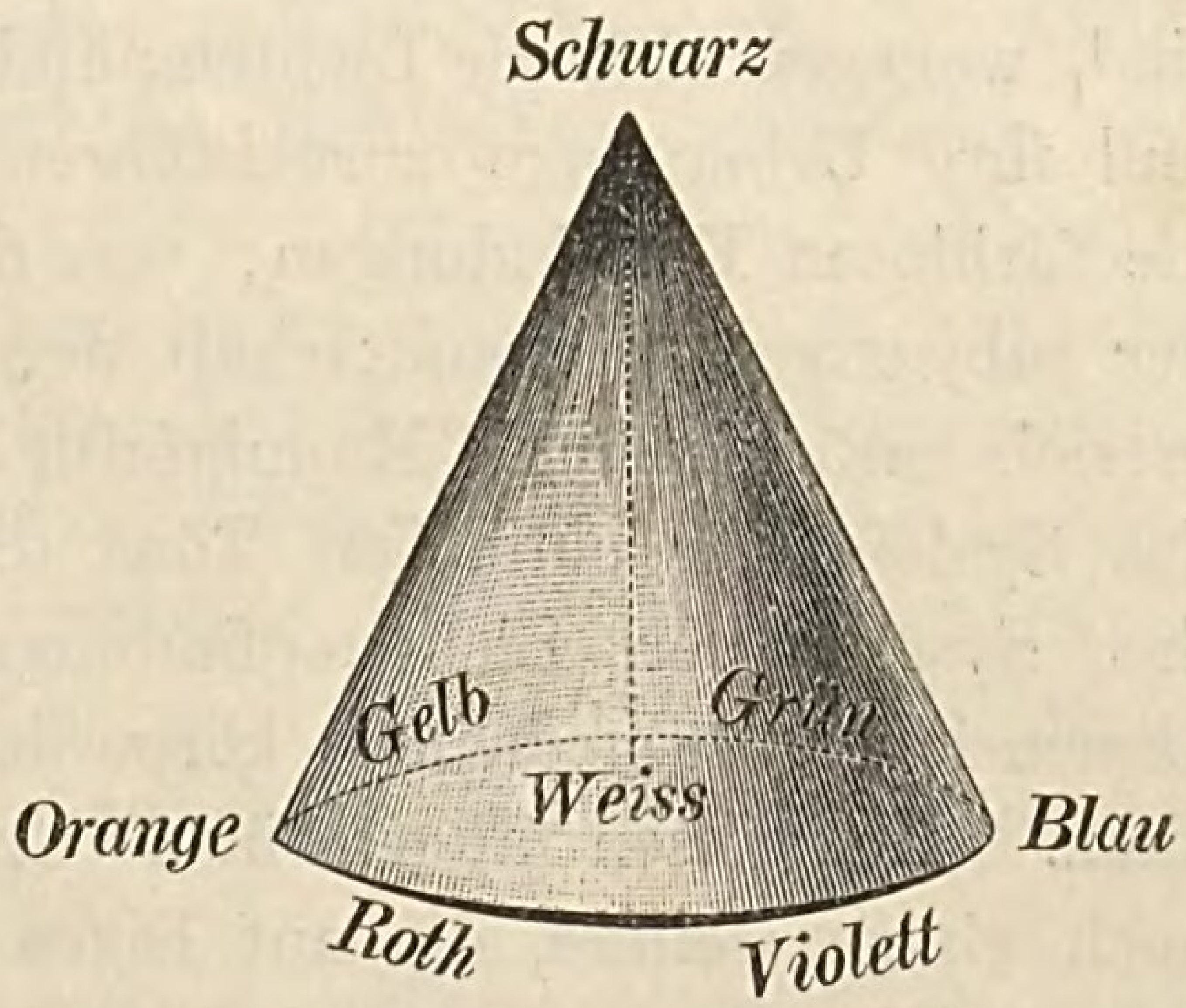


Fig. 13.

Siebente Vorlesung.

Verhältniss des Gesichts- zum Gehörssinn. Positive und negative Nachbilder. Mechanische und chemische Sinne. Die Contrasterscheinungen. Allgemeines Beziehungsgesetz.

Das Verhältniss des Gesichts- zum Gehörssinn kann nach den bisher betrachteten Eigenthümlichkeiten beider Sinnesgebiete auf zwei wesentliche Unterschiede zurückgeführt werden. Der erste besteht darin, dass nur der objectiv einfachen Luftbewegung auch subjectiv eine einfache Tonempfindung entspricht, während beim Gesichtssinn jede, die einfache wie die zusammengesetzte Schwingungsbewegung eine einfache Lichtempfindung hervorbringt. Der zweite Unterschied beruht darauf, dass die einfachen Tonqualitäten nur nach zwei Richtungen, Höhe und Tiefe der Töne, veränderlich sind, wogegen sich die Lichtempfindungen auf zwei Grundqualitäten und ihre Uebergänge zurückführen lassen, auf die farbigen und die farblosen Empfindungen, von denen die ersteren wieder wegen der subjectiven Verwandtschaft der Endfarben des Spektrums eine in sich zurücklaufende Mannigfaltigkeit bilden. So kommt es, dass das System der einfachen Töne durch eine einzige gerade Linie, das System der Lichtempfindungen aber durch ein nach drei Dimensionen ausgedehntes körperliches Gebilde dargestellt werden kann. Zu diesen allgemeinen Unterschieden kommen nun aber noch einige weitere, die auf Eigenschaften des Gesichtssinnes beruhen, die diesem entweder ausschließlich oder doch mehr als irgend einem der andern Sinne zukommen.

Wenn man in irgend einer Weise, z. B. durch Anschlagen einer Saite, einer Stimmgabel, einen Ton erzeugt und dann plötzlich die Schwingungen des tonerzeugenden Körpers zum Stillstande bringt, so hört alsbald auch die Tonempfindung auf. Mag sie in Wirklichkeit den Reiz etwas überdauern, so ist doch jedenfalls die Zeit dieser Nachwirkung so kurz, dass sie in der Regel unserer Wahrnehmung entgeht. Ganz anders verhält sich die Einwirkung

von Licht und Farben. Wenn nur mit mäßiger Geschwindigkeit eine glühende Kohle im Kreise herumbewegt wird, so erblickt man bekanntlich eine vollkommen in sich geschlossene feurige Linie. Diese Erscheinung beweist, dass der Lichteindruck im Auge mindestens so lange andauert, bis die Kohle von einer bestimmten Stelle ihrer Bahn aus wieder zur nämlichen Stelle zurückgekehrt ist. Genauer lässt sich diese Nachwirkung der Lichtreizung verfolgen, wenn man einen leuchtenden Gegenstand einige Zeit anblickt und dann plötzlich das Auge schließt. Man bemerkt dann im dunklen Gesichtsfelde ein dem Gegenstande gleichendes Nachbild, das aber in seiner Lichtbeschaffenheit allmähliche, sehr merkwürdige Wandlungen erfährt. Im ersten Momente ist das Nachbild dem äußeren Object vollkommen gleich; dann nimmt seine Lichtstärke etwas ab, und nach einiger Zeit nimmt es eine dem Object entgegengesetzte Lichtqualität an: war also das Urbild weiß, so wird das Nachbild schwarz, d. h. dunkler als das umgebende dunkle Gesichtsfeld; war das Urbild schwarz, so wird das Nachbild weiß, heller als das umgebende Gesichtsfeld; war endlich das Urbild farbig, so zeigt das Nachbild die Ergänzungsfarbe: es ist z. B. grünlich, wenn das Object roth, röthlich, wenn das Object grün war. Demnach bezeichnet man das zuerst erscheinende Nachbild als das positive oder gleichfarbige, das später auftretende als das negative oder complementäre. Die nämlichen Erscheinungen, namentlich die länger dauernden complementären Nachbilder, lassen sich nach dem Anblick stark leuchtender Gegenstände auch bei offenem Auge wahrnehmen. Wenn man z. B. bei untergehender Sonne zuerst einen Augenblick in die Sonne und dann nach dem Boden der Straße oder nach der grauen Wand eines Hauses blickt, so bemerkt man deutlich an der fixirten Stelle ein grünes Nachbild der Sonnenscheibe.

Die Nachbilderscheinungen beweisen zunächst, dass die Reizung in der Netzhaut unseres Auges den äußeren Reiz beträchtlich, oft während mehrerer Secunden überdauert. Sie zeigen aber außerdem, dass der unmittelbaren Nachdauer der Reizung, die in dem positiven Nachbilde zur Erscheinung kommt, ein entgegengesetzter Zustand folgt, der bewirkt, dass das Helle dunkel, das Dunkle hell, und an der Stelle einer Farbe die Complementärfarbe gesehen wird. Man kann sich diese complementäre Nachwirkung leicht aus einem partiellen Ermüdungszustande der Netzhaut erklären. Ist

z. B. diese an einer bestimmten Stelle für rothes Licht ermüdet, so wird sie an derselben weißes Licht so sehen, als wenn in ihm rothe Strahlen fehlten, d. h. da aus Weiß durch Wegnahme von Roth ein grüner Farbenton entsteht, so wird ein rothes Object in Folge der Ermüdung ein Nachbild von grünlicher Färbung hinterlassen. Dabei kann übrigens die Qualität dieser complementären Nachbilder durch den Gegensatz zum Hintergrunde noch verstärkt erscheinen. Namentlich muss letzteres bei den oben geschilderten Nachbildern weißer und schwarzer Objecte im dunkeln Gesichtsfelde stattfinden.

Diese auffallenden Verschiedenheiten in der Nachwirkung der Reizung in den Sinnesorganen legen die Vermuthung nahe, dass die Vorgänge der Tonerregung und der Lichterregung auf völlig verschiedenen Processen beruhen. In der That ist es wahrscheinlich, dass die Schallbewegung Mitschwingungen in der mit Hörnervenfasern versehenen Membran des Schneckenkanals hervorruft, und dass, indem die einzelnen Theile dieser Membran auf verschiedene Töne abgestimmt sind, hierdurch die gesonderte Wahrnehmung der Theiltöne einer Klangmasse möglich wird. Die Reizung ist also in diesem Falle wahrscheinlich ein *mechanischer* Vorgang, und die Empfindung wird daher unterbrochen werden, sobald die ausgelöste schwingende Bewegung der gereizten Theile aufhört. Dies muss aber sehr bald nach dem Aufhören der äußeren die Erregung erzeugenden Luftschwingungen eintreten. Auch wird wahrscheinlich der rasche Stillstand der Mitschwingungen noch dadurch befördert, dass die erwähnte Membran mit festen, bogenförmig gelagerten Horntheilen belastet ist, die eine analoge Wirkung ausüben mögen wie der Dämpfer eines Claviers. Ganz anders wirkt offenbar der Lichtreiz auf die Nervenhaut des Auges. Diese ist, wie manche Beobachtungen zeigen, in ähnlicher Weise lichtempfindlich wie die präparirte Platte in der dunkeln Kammer eines Photographen. Ein augenfälliger Beweis für diese Lichtempfindlichkeit besteht darin, dass die Netzhaut im Dunkeln eine tiefrothe Färbung besitzt, dagegen unter dem Einfluss des Lichtes allmählich erblasst und endlich weiß wird. Hiernach kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Lichtreizung zu jenen *photochemischen* Vorgängen gehört, die auch sonst noch in der organischen Natur, wie z. B. bei der Athmung der grünen Pflanzentheile und bei der Entstehung

der Blüthenfärbungen, eine bedeutsame Rolle spielen. Ein chemischer Vorgang nimmt aber stets, auch wenn er verhältnissmäßig rasch vergänglich ist, eine erheblich längere Zeit in Anspruch als eine einfache Bewegungsübertragung. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint das Nachbild lediglich als ein subjectives Symptom dieser Dauer der photochemischen Wirkung, und die beiden Phasen des Nachbildes weisen wieder auf zwei innerhalb dieser Wirkung sich ablösende Processe hin. In dem positiven Nachbild kündet sich die Fortdauer der durch das Licht eingeleiteten chemischen Zersetzung an; in dem negativen oder complementären Nachbild gibt sich eine Nachwirkung dieser Zersetzung zu erkennen, die den Ermüdungserscheinungen in andern lebenden Organen, wie z. B. in den Nerven und Muskeln, analog ist, indem sie sich in einer verminderten Erregbarkeit für die vorangegangene Form der Reizung verräth.

Auf diese Weise erscheinen Gehörs- und Gesichtssinn als die Hauptvertreter der zwei Grundformen der Sinneserregung, die wir als die mechanische und die chemische einander gegenüberstellen können. Dabei dürfen übrigens diese Ausdrücke nicht etwa auf die Vorgänge in den Sinnesnerven bezogen werden, die wahrscheinlich überall in sehr rasch verlaufenden chemischen Zersetzungen bestehen; sondern es handelt sich hier lediglich um die verschiedene Wirkungsweise der äußeren Sinnesreize auf die Anhangsorgane der Nerven in den Sinneswerkzeugen. Zu den mechanischen Sinnen gehört wahrscheinlich auch, wie aus der kurzen Nachdauer der Eindrücke in der Empfindung zu schließen ist, der Drucksinn der Haut, zu den chemischen Sinnen der Temperatursinn der Haut sowie der Geschmacks- und der Geruchssinn. Da das Tastorgan das früheste, bei den niedersten Lebewesen allein vorhandene Sinnesorgan ist, so ist die Thatsache, dass es einen mechanischen und einen chemischen Sinn in sich schließt, vielleicht nicht ohne Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte der Sinnesfunctionen.

Außer den oben besprochenen, im wesentlichen rein physiologisch zu erklärenden Erscheinungen der negativen und complementären Nachbilder gibt es nun noch eine große Anzahl von Fällen, wo sich unsere Licht- und Farbenempfindung in ähnlichem Sinne verändert, wo aber diese Veränderung nicht oder doch nur

theilweise aus Nachwirkungen der Reizung und aus Ermüdungswirkungen abgeleitet werden kann.

Wenn man Licht durch eine rothe Glasplatte fallen lässt und dann in die ausgebreitete rothe Beleuchtung irgend einen Gegenstand bringt, der einen Schatten wirft, so müsste man diesen Schatten eigentlich grau sehen, denn er besteht aus dem zerstreuten weißen Tageslicht, das durch die Beschattung abgedämpft worden ist. Man sieht ihn aber nicht grau, sondern grün. Die nämliche grüne Färbung kann man zuweilen in der freien Natur an dem Schatten der Bäume beobachten, wenn die untergehende Sonne in Folge der stärkeren Absorption der brechbarsten Strahlen in der Atmosphäre ein röthliches Licht verbreitet.

Ein Versuch, der dieser subjectiven Färbung der Schatten vollkommen entspricht, lässt sich auch mittelst der schnell rotirenden Scheiben, die man zur Mischung der Farbeneindrücke benutzt, der Farbenkreisel, leicht ausführen. Man verfertigt eine Scheibe mit schmalen farbigen Sectoren auf weißem Grunde. An einer Stelle, etwa in der Mitte des Halbmessers, unterbricht man die farbigen Sectoren und ersetzt sie durch kleinere schwarze Segmente (Fig. 14). Bei raschem Umdrehen mischt sich nun die Farbe mit dem Weiß des Grundes zu einem weißlichen Farbenton, und an der Stelle der schwarzen Segmente entsteht eine Mischung von Schwarz und Weiß, also Grau. Dieses Grau entspricht ganz einem ringförmigen Schatten, der auf dem farbigen Grunde entworfen wird. Man sieht nun aber diesen objectiv grauen Ring nicht wirklich grau, sondern gefärbt, und zwar in derjenigen Farbe, welche die Farbe des Grundes zu Weiß ergänzt. Sind also die Sectoren grün, so sieht man den Ring roth, sind die Sectoren roth, so sieht man den Ring grün, u. s. w.

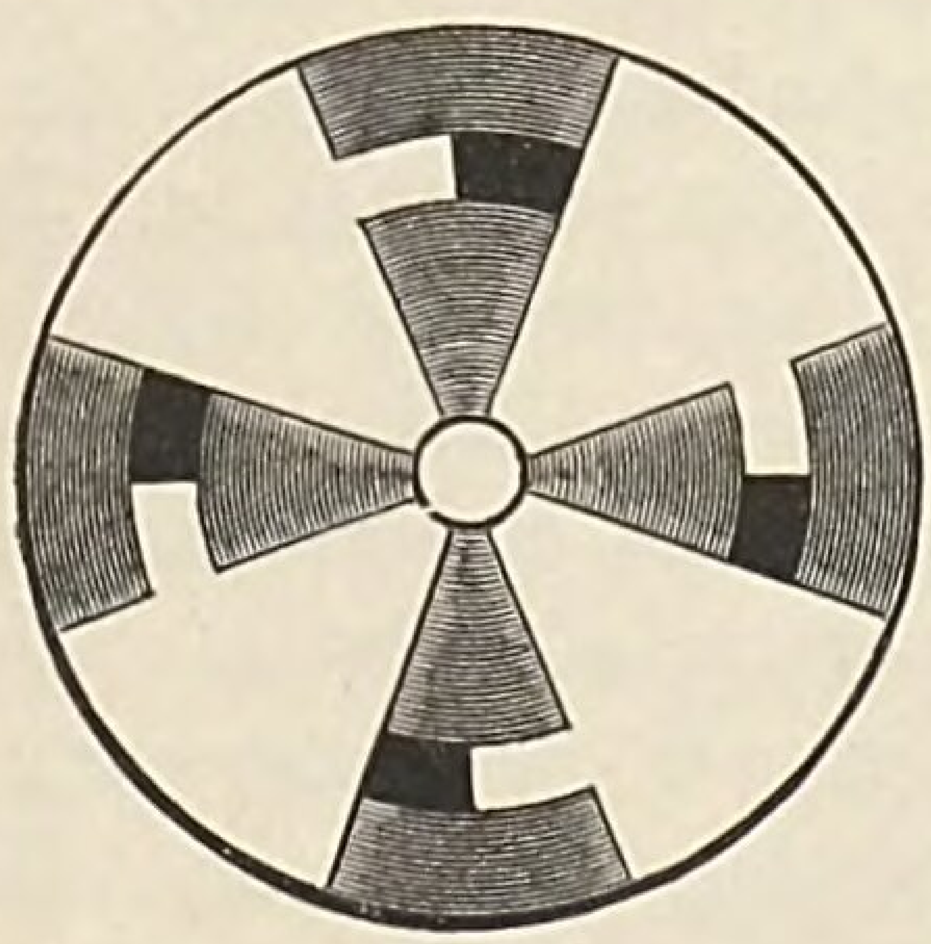


Fig. 14.

Noch einfacher ist der folgende Versuch. Man schneide ein Blatt aus dünnem weißem Briefpapier und ein anderes von genau gleicher Größe aus farbigem Papier. Beide lege man auf einander, so dass sie sich decken, und zwischen sie schiebe man ein kleines graues oder schwarzes Papierstückchen. Ist nun das unterliegende farbige Papier grün, so schimmert die grüne Farbe durch das

dünne Briefpapier hindurch, ausgenommen an der Stelle, wo das graue Papier liegt. Diese sollte grau erscheinen, das ist aber nicht der Fall, sondern sie sieht roth aus. Nimmt man die Unterlage roth, so sieht jene Stelle umgekehrt grün aus, kurz man sieht sie immer in einer Farbe, die den umgebenden schwach gefärbten Grund zu Weiß ergänzt. Nicht ganz so auffallend, aber immerhin deutlich wahrnehmbar ist die nämliche Erscheinung, wenn man, ohne ein bedeckendes durchscheinendes Briefpapier zu Hülfe zu nehmen, einfach ein graues Papierstückchen auf einen farbigen Grund legt. Schneidet man z. B. aus dem nämlichen grauen Papier kleine Quadrate und bringt man sie neben einander auf einem rothen, grünen, gelben, blauen Papierbogen an, so erscheint das Quadrat jedesmal verschieden: auf dem rothen Grund hat es eine grünliche, auf dem grünen eine röthliche, auf dem gelben eine bläuliche, auf dem blauen eine gelbliche Färbung. Nicht minder auffallend ist diese Wirkung der Umgebung, wenn man nicht Farben, sondern Helligkeitsstufen farblosen Lichtes benutzt. Befestigt man zwei gleiche graue Quadrate, das eine auf einem schwarzen, das andere auf einem weißen Hintergrund, so sieht das erste hell, fast weiß, das zweite dunkel, bei günstig gewählten Verhältnissen nahezu schwarz aus.

Bei allen hier geschilderten Erscheinungen spielt außer den angeführten Momenten auch noch die Größe der Fläche, die man übersieht, eine bedeutende Rolle. Wenn der in farbigem Lichte entworfene Schatten sehr groß ist, so ist seine Färbung nur an den Rändern deutlich ausgesprochen, sie verschwindet gegen die Mitte hin. Diese Abhängigkeit von der Begrenzung der zu vergleichenden Farben lässt sich am schönsten mittelst der schnell rotirenden Scheiben nachweisen. Man theile eine solche Scheibe in der in Fig. 15 (f. S.) dargestellten Weise in Sectoren ein, wobei sich die Sectoren *B* gegen die Peripherie der Scheibe hin absatzweise verjüngen. Sind nun z. B. die Sectoren *B* grün und die Sectoren *G* gelb, so hat man bei rascher Umdrehung eine grün-gelbe Mischfarbe zu erwarten, die innerhalb jedes einzelnen der durch die treppenförmigen Absätze geschiedenen Ringe vollkommen gleichmäßig ist, von einem Ring zum andern aber sich so verändert, dass gegen die Peripherie hin das Gelb in der Mischung mehr und mehr über das Grün überwiegt; denn objectiv genommen bleibt die Farbe jedes einzelnen Ringes in seiner ganzen Breite die nämliche. Trotzdem erscheint jeder Ring an seinem äußeren und inneren Rand

verschieden gefärbt, und in der Mitte findet man einen allmählichen Uebergang. Jede einzelne der gemischten Farben tritt an demjenigen Rand des Ringes am stärksten hervor, wo ein anderer Ring anstößt, der weniger von dieser Farbe enthält. In diesem Beispiel also erscheint jeder Ring am äußern Rande grün und am inneren Rande gelb. Man sieht daher auf einander folgende gelbe und grüne Ringe, die auf einem Grund von gemischter Farbe aufgetragen sind.

Den nämlichen Versuch kann man auch anstellen, indem man die Sectoren nicht farbig, sondern, wie das unmittelbar die Fig. 15 zeigt, die einen weiß, die andern schwarz nimmt. Man sollte dann erwarten, dass beim Umdrehen concentrische graue Ringe entstehen, die gegen die Peripherie immer heller werden, wobei aber innerhalb jedes Ringes die Helligkeit constant bleibt. Trotzdem erscheint jeder Ring innen, wo sich der nächst dunklere anschließt, heller, außen dunkler. Ueber diesem Unterschied werden die Helligkeitsunterschiede der Ringe im ganzen beinahe völlig verwischt, so dass bei raschem Umdrehen die Scheibe nur aus in einander liegenden schwarzen und weißen Ringen zusammengesetzt scheint.

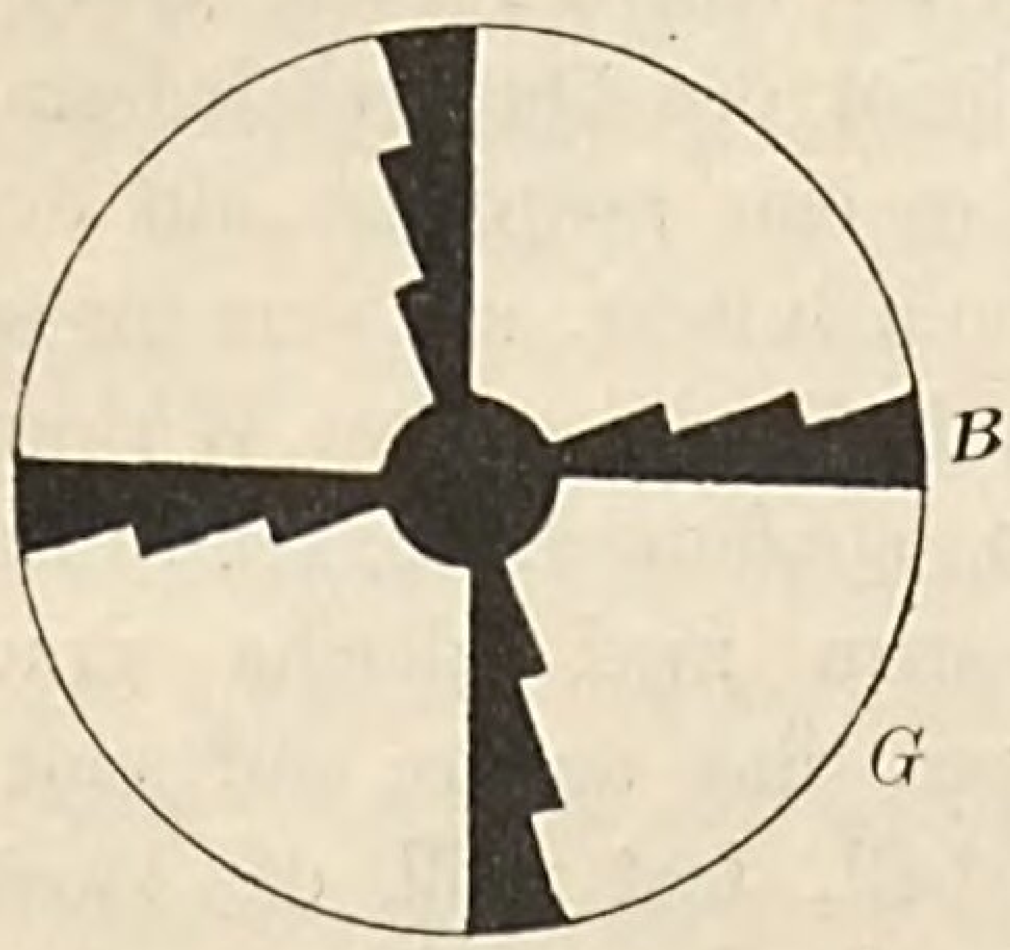


Fig. 15.

Das ganze Gebiet von Erscheinungen, das wir hier erörtert haben, ist mit dem Namen der Contrasterscheinungen belegt worden. Man wählte diesen Namen, weil offenbar der Gegensatz verschiedener Farben oder verschiedener Helligkeitsstufen zu einander die Hauptbedingung der Erscheinungen ist. Man nennt deshalb auch die subjectiv erzeugte Farbe, die durch diesen Gegensatz entsteht, z. B. die grüne Farbe des Schattens im rothen Lichte, die Contrastfarbe, und gebraucht demgemäß die Ausdrücke Contrastfarben und Complementärfarben als gleichbedeutend.

Die Identität dieser Begriffe ist offenbar der nächste Anlass gewesen, der viele Physiologen bestimmte, die Contrasterscheinungen durchaus auf die nämlichen Ursachen wie die complementären Nachbilder zurückzuführen. Wie das Nachbild auf einer Nachwirkung der Erregung in der vom Reiz getroffenen Netzhautstelle, so beruhe der Contrast auf einer Ausbreitung der Reizung auf die

umgebende Netzhaut. Es sind vor allem zwei Thatsachen, die für eine solche physiologische Irradiation der Reizung im Sinne einer complementären Erregung der umgebenden Netzhaut sprechen. Erstens nimmt die Contrastwirkung im allgemeinen mit der Stärke der Reizung zu, in ähnlichem Sinne wie die Intensität der Nachbilder zunimmt; und zweitens ist in der unmittelbaren Umgebung des contrasterregenden Eindrucks die Wirkung weitaus am stärksten — sie wird hier gewöhnlich als »Randcontrast« bezeichnet — in weiterer Entfernung nimmt sie sehr rasch ab. Diese der Nachbildwirkung ähnliche rein physiologische Flächenwirkung kann man wohl darauf zurückführen, dass die photochemischen Processe, in denen die Lichtreizung besteht, nicht bloß die photochemisch wirksamen Stoffe der gereizten Stelle selbst, sondern auch die der Umgebung erschöpfen. Denken wir uns z. B., ein Netzhautpunkt werde durch rothes Licht gereizt, so können wir uns denken, dass zum Ersatz der durch die Reizung zersetzten Stoffe aus der Umgebung unverbrauchte Stoffe zufließen, wodurch nun in dieser Umgebung ebenfalls eine jeweils der vorhandenen Lichtreizung entsprechende Zersetzungswirkung entstehen muss. Weitere Beobachtungen lehren aber doch, dass solche physiologische Netzhautprocesse jedenfalls nur einen der Factoren ausmachen, aus denen sich die Contrasterscheinungen zusammensetzen. Dies ergibt sich daraus, dass jene Zunahme der Wirkung mit der Stärke der Erregung, die für die Nachbildphänomene ausnahmslos gilt, bei den Contrasterscheinungen sehr auffallende Ausnahmen erleidet. So beobachtet man, dass ein schwacher Reiz unter günstigen Umständen eine stärkere Contrastwirkung herbeiführen kann, als ein starker. Dies zeigt z. B. deutlich der oben erwähnte Versuch mit den farblosen Contrastobjecten auf einer farbigen Unterlage: wenn man hier die Objecte mit einem durchscheinenden Briefpapier bedeckt, so ist der Contrast viel auffallender, als wenn man sie unbedeckt lässt, obgleich doch durch die Bedeckung die Farbe geschwächt wird. Die Vermuthung wird daher nahegelegt, dass die Contrastwirkung nicht ausschließlich in einer unmittelbaren Veränderung der Empfindung besteht, sondern dass bei ihr Veränderungen in unserer Auffassung der Empfindungen eine sehr wesentliche Rolle spielen. Diese Vermuthung wird in der That durch weitere Beobachtungen bestätigt. Wenn man z. B. bei dem zuletzt erwähnten Versuch neben die graue Stelle, die in Folge der Unterlegung eines farblosen Papier-

stückchens in der zum Grunde complementären Farbe erscheint, ein anderes graues Papier von genau gleicher Helligkeit hält, so schwindet in Folge der Vergleichung die Contrastfärbung; sie tritt aber im Augenblick wieder auf, wenn man jenes Vergleichsobject entfernt.

Da hiernach offenbar die Vergleichung der Eindrücke von Einfluss ist, so hat man im Gegensatze zu der oben erwähnten physiologischen Hypothese zuweilen angenommen, der Contrast beruhe auf einer Urtheilstäuschung. Einen Schatten in umgebender rother Beleuchtung, sagt Helmholtz, der hauptsächlich diese Urtheilstheorie zur Geltung brachte, einen Schatten in rother Umgebung sehen wir grün, weil wir gewohnt sind das überall verbreitete Tageslicht als weiß aufzufassen und jede andere Farbe im Vergleich damit zu beurtheilen. Ist daher einmal jenes Licht in Wirklichkeit nicht weiß, sondern etwa roth, so scheint ein in ihm entworfener farbloser Schatten grün zu sein; denn wenn röthliches Licht weiß aussieht, so kann weißes Licht nicht mehr weiß, sondern es muss so aussehen, als wenn ihm eine gewisse Menge rothen Lichtes zu Weiß fehlte, d. h. grünlich. Mischt man alle Farben des Spektrums mit Ausnahme von Roth mit einander, so entsteht ja ein grüner Farbenton. Aehnliche falsche Urtheile sollen bei den Versuchen mit durchscheinendem Papier stattfinden. Wird auf eine dunkelrothe Papierfläche ein durchscheinendes weißes Blatt gelegt, so sieht dieses hellroth aus. Schiebt man nun an irgend einer Stelle ein farbloses Papierstückchen zwischen beide Blätter, so wird die betreffende Stelle in Wirklichkeit farblos. Aber da man urtheile, das hellrothe Papier erstrecke sich auch über sie, so erblicke man sie in der Farbe, in der ein Object erscheinen müsste, wenn es durch ein rothes Medium gesehen farblos erschiene, d. h. wiederum grün oder allgemein in der Complementärfarbe der durchscheinenden Decke.

Diese Ableitung der Contrastphänomene aus Urtheilstäuschungen erregt jedoch schwere Bedenken. Zunächst ist es nicht richtig, dass die Gewohnheit, das verbreitete Licht weiß zu sehen, uns veranlasse, dies auch dann zu thun, wenn es ausnahmsweise einmal nicht weiß, sondern farbig ist. Wir bemerken deutlich, dass die untergehende Sonne einen röthlichen Schein verbreitet; und ebenso sind wir weit davon entfernt, das durch eine farbige Glasscheibe dringende Licht weiß aufzufassen, sondern wir empfinden es durchaus in der ihm eigenthümlichen Farbe. Hier ist also schon

die Voraussetzung, von der die Erklärung ausgeht, nicht richtig. Auf welche verwickelte Schlussreihe soll nun aber vollends unsere Empfindung sich gründen! Bei dem Versuch mit dem durchscheinenden Papier z. B. sollen wir nicht bloß die eigene Farbe des gesehenen Objectes, sondern auch noch den Einfluß der Medien in Rechnung bringen, die das Licht zu durchwandern hat, ehe es in unser Auge gelangt. Und doch lässt sich der Versuch leicht unter Umständen ausführen, unter denen von einem solchen Einflusse überhaupt keine Rede sein kann. Schon oben wurde bemerkt, dass sich der Contrast auch dann zeigt, wenn man das graue Papierstückchen unmittelbar auf die farbige Unterlage bringt; wird nun dieser Versuch so ausgeführt, dass die Sättigung und Helligkeit der Objecte genau der im vorigen Fall durch das durchscheinende Papier modificirten Farbe und Helligkeit entsprechen, so ist auch der Contrast ebenso deutlich wie zuvor. Nicht also dadurch, dass es uns zu einer Urtheilstäuschung verführt, wirkt das durchscheinende Medium, sondern weil es eine Sättigungs- und Helligkeitsstufe der Objecte hervorbringt, die für den Contrast besonders günstig ist. Die beste Bedingung für die Entstehung des Farbencontrastes ist nämlich immer dann vorhanden, wenn das farbige Object, das auf ein farbloses contrasterregend einwirkt, dem letzteren an Helligkeit möglichst gleichkommt. Dieser Bedingung werden aber die Objecte durch das bedeckende durchscheinende Papier in allen den Fällen näher gebracht, wo ursprünglich ihre Helligkeit verschieden, also für den Contrast ungünstiger war.

Ist demnach auch die Urtheilstheorie als solche unhaltbar, so kann man dennoch den Ausdruck Vergleichung für den dem Contrast zu Grunde liegenden Vorgang in einem gewissen Sinne billigen. Wenn wir beobachten, dass nicht nur ein in Wirklichkeit graues Object durch den Einfluss seiner Umgebung in der Contrastfarbe erscheint, sondern dass auch sofort diese letztere verschwindet, sobald wir den Einfluss der Umgebung durch ein unabhängiges Object von derselben grauen Beschaffenheit aufheben, so liegt es nahe, mindestens diese Beseitigung des Contrastes als das Resultat einer Vergleichung zu bezeichnen. Ist für diesen Fall der Ausdruck zutreffend, so muss er es aber auch für den ursprünglichen Contrast sein. Denn es lässt sich zwar denken, dass das Ergebniss einer Vergleichung durch das einer andern, nicht aber dass ein durch bestimmte physiologische Ursachen herbeigeführter Erregungsvorgang

durch einen Vergleichungsact aufgehoben werde. Wenn wir ein graues Papier objectiv färben, so wird uns die Vergleichung mit einem rein grauen Object von derselben Helligkeit niemals über die Existenz der Farbe hinwegtäuschen. Eine durch bloß subjective Netzhauterregung entstandene grüne Färbung muss sich aber in dieser Beziehung ganz ebenso wie eine objectiv erzeugte verhalten, wie das auch die Nachbilder lehren. Wo durch bloße Vergleichung eine Contrastfärbung verschwindet, da wird man daher umgekehrt annehmen dürfen, dass sie nicht in peripherischen Netzhauterregungen ihre Quelle hat. In der That ist es auch ohne solche den objectiven Lichtreizen äquivalente Erregungen vollkommen verständlich, dass ein graues Papier auf schwarzem Grunde heller aussieht als auf weißem, da wir doch auch hier annehmen müssen, dass die Auffassung einer Lichtempfindung nichts absolut Feststehendes ist, sondern von andern Lichtempfindungen abhängt, die gleichzeitig auf uns einwirken, und im Verhältniss zu denen die gegebene Empfindung gleichsam gemessen wird. Wie eine räumliche Fläche unter Umständen größer aussieht, wenn wir sie mit einer kleineren, als wenn wir sie mit einer gleich großen Fläche vergleichen, ohne dass darum ihr Netzhautbild ein anderes geworden ist, so wird eine Lichtqualität je nach den vorhandenen Vergleichungsobjecten verschieden aufgefasst werden können, ohne dass der Process der Lichtreizung selbst verändert zu sein braucht. Auf den Farbencontrast lässt sich dieser Gesichtspunkt ebenfalls anwenden. Wenn man irgend eine Farbe immer mehr an Sättigung abnehmen lässt, so geht sie schließlich in Weiß oder Grau über. Darum kann das Farblose als unterer Grenzpunkt der Sättigungsstufen einer jeden Farbe betrachtet werden. Nun muss nach dem oben ausgesprochenen Relativitätsprincip die Sättigung einer Farbe erhöht erscheinen, wenn sie mit ihrer Contrastfarbe verglichen wird. Also wird unter diesem Einflusse, abgesehen von allen etwa eintretenden Vorgängen der Netzhauterregung, in unserer Auffassung der Farbe stets eine Veränderung im Sinne des Uebergangs zu einer größeren Sättigungsstufe erfolgen müssen.

Um allen Erscheinungen gerecht zu werden, die uns die gewöhnlich unter dem Namen des Contrastes zusammengefassten Erscheinungen darbieten, lassen sich diese demnach in zwei Factoren, einen physiologischen und einen psychologischen, sondern. Der erste dieser Factoren besteht in der den Nachbilderscheinungen verwandten

Wirkung der Irradiation des Reizes; der zweite in den zu dieser physiologischen Irradiation hinzukommenden Momenten der Vergleichung der Empfindungen. Diese Momente sind es, die theils allgemein bei gegebener Größe der Irradiationswirkung die relative Größe des Contrastes bedingen, theils in Folge besonderer die Vergleichung der Empfindungen bestimmender Einflüsse einen vorhandenen Contrast verstärken oder vermindern können.

Ist nun aber auch der Begriff der Vergleichung im allgemeinen auf den bei dem Contraste stattfindenden, zu den physiologischen Irradiationswirkungen hinzutretenden psychischen Vorgang anwendbar, so ist es doch verfehlt, wenn man diesen Vorgang als eine urtheilende Vergleichung auffasst, zu deren Zustandekommen man dann allerlei verwickelte Ueberlegungen herbeizieht. Wenn gesagt wird, dass diese Ueberlegungen unbewusst von statten gehen, so wird damit jener Auflösung des psychischen Vorgangs in logische Reflexionen eigentlich schon das Geständniss beigefügt, dass solche Reflexionen in Wirklichkeit nicht existiren, sondern bloß die Uebertragung eines an sich ganz anders gearteten Processes in die uns geläufige reflexionsmäßige Form sind. Nun mag eine derartige Uebertragung insoweit kein unerlaubtes Hülfsmittel sein, als man sich dabei lediglich bemüht, die empirisch nachweisbaren Elemente eines psychischen Vorgangs in ihrer Wirkungsweise verständlich zu machen. Aber diese für populäre Zwecke in gewissem Umfang erlaubte Interpretation überschreitet ihr Rechtsgebiet, wenn sie, wie es der oben erwähnten logischen Contrasttheorie begegnet, dem Urtheil vollkommen erdichtete Voraussetzungen unterschiebt, wie z. B. die Ueberlegung darüber, wie eine Farbe aussehen müsse, die durch eine andere hindurchgesehen wird. Wollen wir daher den Begriff der Vergleichung für die in Rede stehenden Vorgänge festhalten, so können diese nur als eine associative Vergleichung aufgefasst werden, d. h. als eine Verbindung zweier Empfindungen, bei der jede in ihrer Qualität durch das Verhältniss zu der andern bestimmt wird.

Hiermit sind die Contrasterscheinungen auf das nämliche Princip der Relativität der Empfindungen zurückgeführt, das wir als allgemeinen psychologischen Ausdruck für die Thatsachen des Weber'schen Gesetzes kennen lernten. Dies bestätigt sich denn auch darin, dass messende Beobachtungen über die Zunahme

des Licht- sowohl wie des Farbencontrastes mit der Stärke der Reizung im allgemeinen eine Gesetzmäßigkeit ergeben, die unmittelbar dem Weber'schen Gesetze entspricht, indem die Größe der Contrastwirkung nicht proportional der absoluten, sondern der relativen Reizintensität zunimmt. Wie die Auffassung der Reizstärken, der Tonhöhen nichts absolut feststehendes ist, sondern abhängt von den Reizen und Tönen, zu denen wir die gegebene Empfindung in Beziehung bringen, so werden also auch Licht und Farbe in ihrer subjectiven Wirkung durch die Verhältnisse bestimmt, in die sie zu andern auf uns einwirkenden Licht- und Farbeneindrücken gebracht werden. Nur sind hier diese Beziehungen mannigfaltigere, indem sich mit den allgemeinen, in dem Weber'schen Gesetze ihren Ausdruck findenden qualitativen Ergebnissen der Vergleichung jeweils noch die besonderen Einflüsse verbinden, von denen die verschiedene Deutlichkeit der Auffassung und Unterscheidung der Licht- und Farbeneindrücke abhängt.

Fassen wir aber alle diese Ergebnisse zusammen, so gewinnen die Tonintervalle, die Lichtcontraste, das geometrische Wachsthum der Reizstärken für gleichmerkliche Empfindungsunterschiede die Bedeutung übereinstimmender Erscheinungen, die sich sämmtlich einem allgemeinen Gesetz der Beziehung unterordnen. Dies Gesetz, das so als der allgemeinste Ertrag der psychologischen Analyse der Empfindungen betrachtet werden darf, sagt aus: Ueberall wo wir Empfindungen auffassen und vergleichen, messen wir die einzelne Empfindung durch das Verhältniss, in das sie zu andern Empfindungen des gleichen Sinnesgebietes gebracht wird.

Die Bedeutung dieses Gesetzes ist offenbar vor allem eine psychologische. Denn die naheliegendste Deutung, die wir ihm geben können, ist die, dass wir überhaupt die Zustände unserer Seele in vergleichende Beziehungen zu einander bringen. Danach ist aber auch zu erwarten, dass das Gesetz der Beziehung nicht auf die Empfindungen beschränkt ist, sondern dass es überall zur Anwendung kommen wird, wo überhaupt psychische Zustände und Vorgänge ihrem Grade nach mit einander verglichen werden.

Achte Vorlesung.

Die Reflexbewegungen. Zweckmässigkeit der Reflexe. Entwicklung der Reflexe des Tast- und Gesichtssinns.

Wir haben in der Empfindung denjenigen Seelenvorgang kennen gelernt, aus dem eine große Zahl der Entwicklungen unseres geistigen Lebens hervorgeht. Alles was wir in unseren Vorstellungen antreffen, muss irgend einmal aus Sinnesempfindungen seinen Ursprung genommen haben, und auf den Vorstellungen ruht jede höhere geistige Thätigkeit. Man kann es bezweifeln, ob die letztere der fortdauernden Anregung durch die sinnliche Welt bedarf: aber dies lässt sich nicht bezweifeln, dass sie in der Sinnlichkeit ihre erste Anregung gefunden hat, und dass es die Sinnlichkeit ist, die fortwährend bestimmend in sie eingreift. Auf diese Weise führt die Untersuchung der Empfindungen unmittelbar zu einer weiteren psychologischen Aufgabe: zu der Frage nämlich, wie sich aus den Empfindungen unsere stets aus zahlreichen Empfindungselementen bestehenden Vorstellungen zusammensetzen.

In unsern vorigen Betrachtungen gingen wir von den physischen Bedingungen der Empfindung, den äußeren Sinnesreizen, zur Empfindung selbst über. Jetzt werden wir zu fragen haben: was ist die nächste Folge der Empfindung? Die Beobachtung entscheidet unmittelbar diese Frage. Jede Empfindung hat, wenn sie von genügender Stärke ist und keine hemmenden Einwirkungen vorhanden sind, eine Muskelbewegung zur Folge. Man bezeichnet diese Muskelbewegung, so lange bei ihr nicht irgend welche psychische Vorgänge wirksam werden, als Reflexbewegung, weil bei ihr innerhalb der Centralorgane des Nervensystems eine Uebertragung der Nervenerregung von empfindungs- auf bewegungsleitende Nervenfasern und von diesen auf die zugehörigen Muskeln, also gleichsam ein Zurückwerfen, ein Reflex des Reizes beobachtet wird. Die Reflexbewegung tritt ein, so lange

die Sinnesnerven mit den Centralorganen des Nervensystems und diese ihrerseits mittelst der bewegungsleitenden Nerven mit den Muskeln in Verbindung stehen. Doch braucht keineswegs das ganze centrale Nervensystem in seinem normalen Zusammenhange erhalten zu sein. Das Rückenmark allein vermittelt nach der Trennung vom Gehirn noch Reflexe zwischen den Nerven, die in dasselbe eintreten, ja sogar ein kleines Stück des Rückenmarks kann die Uebertragung noch möglich machen.

Diese Uebertragung des Reizes von den Empfindungs- auf die Bewegungsnerven beruht auf der elementaren Organisation des centralen Nervensystems. In diesem, im Rückenmark, im Gehirn, findet man nämlich bei der mikroskopischen Untersuchung nicht bloß eine Menge mehr oder weniger feiner Nervenfasern, die von den äußern Empfindungs- und Bewegungsnerven herstammen, sondern auch Zellen von wechselnder Größe, die einen Kern mit Kernkörper und andere physiologisch noch nicht zu deutende Formelemente, wie zahlreiche Körnchen, feine Fibrillen u. dergl., enthalten. Diese eigenthümlichen Nervenzellen sind für die Centralorgane des Nervensystems charakteristisch. Ihre Wichtigkeit für die Functionen wird dadurch angedeutet, dass sie immer mit den von außen kommenden und nach außen abgehenden Nervenfasern in Verbindung stehen. Man sieht aus einer solchen Zelle in der Regel mehrere Fortsätze hervortreten, die entweder sofort in Nervenfasern übergehen, oder später, nachdem sie ein feines Netz von Fibrillen gebildet haben, in solche sich sammeln. Auf diese Weise sind die Zellen wahrscheinlich theils Endorgane theils Verknüpfungsorgane leitender Fasern. Denkt man sich nun, wie es die Fig. 16 andeutet, eine Nervenzelle zwischen zwei Fasern eingeschaltet, von denen die eine (*e*) mit einem Sinnesorgan, die andere (*b*) mit einem Muskel in Verbindung steht, so macht dieses einfache Schema die Entstehung eines Reflexvorganges ohne weiteres begreiflich. Nur werden freilich, wie die zusammengesetzte Structur der Centralorgane vermuthen lässt, in der Wirklichkeit diese Verbindungen viel verwickelter und mannigfaltiger sein. Auch stehen, so viel wir wissen, die meisten Zellen, und jedenfalls alle, die in die centraleren Stationen der Leitung eingeschaltet sind, nicht in continuirlicher Verbindung mit den peripherischen

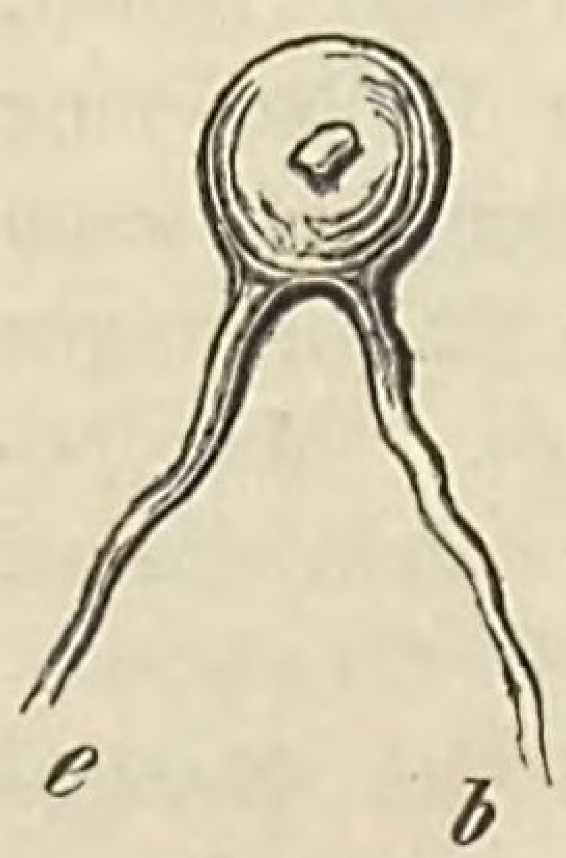


Fig. 16.

Nervenfasern, sondern sie gehen in diese durch die Vermittelung der oben erwähnten Fibrillennetze über, in welche die meisten ihrer Fortsätze sich auflösen.

Die Intensität und Ausbreitung der Bewegung, die als Reflex auf einen Empfindungsreiz eintritt, wächst nun im allgemeinen mit der Stärke des Reizes. Die schwächsten Reize bewirken gewöhnlich gar keine Reflexe, etwas stärkere veranlassen eine mäßige, auf eine umschriebene Muskelgruppe begrenzte Bewegung; von da aus verbreitet sich dann diese mit dem Wachsen des Reizes weiter, bis sie endlich fast zu einer allgemeinen werden kann. Dieses Gesetz der Ausbreitung der Reflexe mit dem Wachsen der Reizung bleibt bei allen individuellen und zeitlichen Verschiedenheiten, die nicht unbeträchtlich sind, bestehen. Solche Verschiedenheiten sind im wesentlichen zurückzuführen auf die wechselnde Erregbarkeit. Je reizbarer die Sinnesnerven und die Nervencentren sind, um so früher wird der Punkt erreicht, wo die Reflexbewegung überhaupt erscheint, und um so früher hat sie die ganze Stufenleiter ihrer Grade durchlaufen. Durch verschiedene Einwirkungen auf den Organismus lässt sie sich ferner bald steigern bald abschwächen. Die Enthauptung, die Wegnahme des Gehirns erhöht, so lange sie nicht den Tod zur Folge hat, die Reflexe. Viele Amphibien lassen sich nach der Enthauptung noch Monate lang am Leben erhalten, und man beobachtet während dieser ganzen Zeit Steigerung der Reflexerregbarkeit. Ferner gibt es Stoffe, die durch ihre chemische Einwirkung auf die Substanz der Centralorgane eine bedeutende Zunahme der Reflexe verursachen. Zu diesen Stoffen gehört, neben einigen Alkaloiden von schwächerer Wirkung, namentlich das Strychnin. Es erhöht die Empfindlichkeit so gewaltig, dass der leiseste Reiz der Hautnerven, der unter normalen Verhältnissen noch gar keine Bewegung erzeugt, über den ganzen Körper verbreitete reflectorische Zuckungen zur Folge hat. Eine Schwächung der Reflexerregbarkeit beobachtet man dagegen im tiefen Schlafe, in der Ohnmacht, außerdem nach der Einwirkung des Opiums und mancher ihm verwandter Gifte.

Auf welchen chemischen Veränderungen innerhalb der Nervenzellen der Einfluss des Strychnins und der analogen Gifte beruht, ist noch unbekannt. Nach den allgemeinen Principien der Kräftewirkung ist aber diese Wirkung leicht verständlich. Es lässt sich nicht annehmen, dass der den Gewebsbestandtheilen herotogene

Stoff neue Nervenkräfte erzeuge. Die einzige Annahme, die möglich bleibt, ist die, dass er die bereits vorhandenen latenten Kräfte leichter auslösbar macht, also einen Theil der Hemmungen, die den Uebergang der gebundenen in lebendige Kräfte hindern, hinwegräumt, und dadurch die auslösende Wirkung erhöht. Die Stoffe der entgegengesetzten Art werden umgekehrt jene Hemmungen vergrößern und so veranlassen, dass erst eine bedeutendere Menge auslösender Kraft die gebundenen Spannkräfte befreit. Ein einfaches mechanisches Beispiel mag dies Verhältniss deutlicher machen.

Man denke sich eine Uhr, an der sich eine Hemmungsvorrichtung befindet, die jeden Augenblick den Gang der Uhr anhalten oder wieder in Bewegung setzen kann, z. B. eine Feder, die je nach der Stellung, die man ihr gibt, bald den Gang der Uhr hemmt, bald das Werk in Bewegung lässt. So lange die Hemmung eingreift, wird durch das Gewicht, das die Uhr zu bewegen sucht, ein Druck gegen die Hemmung ausgeübt, der die in der Uhr vorhandenen gebundenen Spannkräfte repräsentirt. Sobald man die Hemmung zurückstellt, werden diese Spannkräfte in lebendige Kraft der Bewegung umgewandelt. Um die Zurückstellung zu vollführen, ist nun eine gewisse kleine Arbeit erforderlich, deren Größe sich nach der elastischen Widerstandskraft der Feder richtet; und man kann diese Widerstandskraft leicht größer oder kleiner machen, indem man der Feder eine wechselnde Spannung gibt.

Die Bewegung der Uhr in unserm Beispiel ist die Reflexbewegung, die Entfernung der Hemmung ist die Einwirkung des Empfindungsreizes, und die größere oder geringere Federkraft repräsentirt den Einfluss der specifisch auf den Auslösungsmechanismus einwirkenden Stoffe. Wie die größere Spannung der Feder die Auslösung der Uhr erschwert, so die durch das Opium erzeugte Veränderung im Nervensystem die Auslösung der Reflexbewegung; und wie die schwächere Spannung der Feder die Auslösung der Uhr erleichtert, so das Strychnin die Auslösung der Bewegungen. Jede Uhr hat eine gewisse Gangzeit, nach der sie vollständig abgelaufen ist und wieder neu aufgezogen werden muss, d. h. es ist in der Uhr eine bestimmte Summe von Spannkraft vorhanden, die nach einer gewissen Zeit verbraucht, in bewegende Kraft umgesetzt ist und dann Wiederersatz fordert, — erfolgt der Wiederersatz nicht, so bleibt die Uhr auf immer in Ruhe. Auch in dieser

Beziehung verhält sich der Mechanismus des Nervensystems analog. In den Centralorganen ist eine bestimmte Summe latenter Spannkräfte vorhanden. Diese Spannkräfte werden zum Theil wie bei der Uhr erst dann wiederersetzt, wenn sie nahezu erschöpft sind, — dies geschieht im Schlafe; zum Theil findet der Wiederersatz aber auch fortan statt und muss fortan stattfinden, wenn nicht die chemische Beschaffenheit der Nervenelemente so sehr gestört werden soll, dass eine Rückkehr in den normalen Zustand nicht mehr möglich ist. Uebergroßer Verbrauch von Spannkräften hat daher den Tod zur unausbleiblichen Folge. Das Strychnin und die verwandten Gifte tödten nur durch die Krafterschöpfung der Centralorgane, namentlich des Rückenmarks. Die andern Gewebe bleiben leistungsfähig, und sogar die Nerven, die man vom Rückenmark getrennt hat, behalten ihr Vermögen Reize aufzunehmen und weiterzuleiten.

Ganz anders als die Gifte, die den Mechanismus der Reflexauslösung befördern, wirkt offenbar die Entfernung des Gehirns, die gleichfalls die Reflexbewegungen verstärkt. Jene Nervenzellen, die im Rückenmark empfindungs- und bewegungsleitende Fasern mit einander verbinden, stehen theils wieder unter sich in Verbindung, theils entsenden sie feine Nervenfasern, die sich zum Gehirn begeben und hier endlich in einem centralen Netz von Zellen endigen. Nebenstehendes Schema (Fig. 17), in welchem durch *rr* die reflexübertragenden Zellen des Rückenmarks, durch *cc* die centralen Hirnzellen angedeutet sind, versinnlicht diese Verhältnisse. Dabei hat man sich freilich wieder gegenwärtig zu halten, dass die Verbindungen der centralen Zellen unter einander und mit den peripherischen Fasern in Wirklichkeit zumeist keine directen sind, wie in diesem Schema der Einfachheit wegen vorausgesetzt ist, sondern dass sie vielfach durch Netze feiner Fibrillen erfolgen, indem die Fasernetze benachbarter Zellen zwar bei ihrer Durchflechtung in enge Berührung treten, niemals aber, wie es scheint, continuirlich in einander übergehen. Die Wirkung, die auf das Ende der Empfindungsnerven geschieht, setzt sich nun in Folge

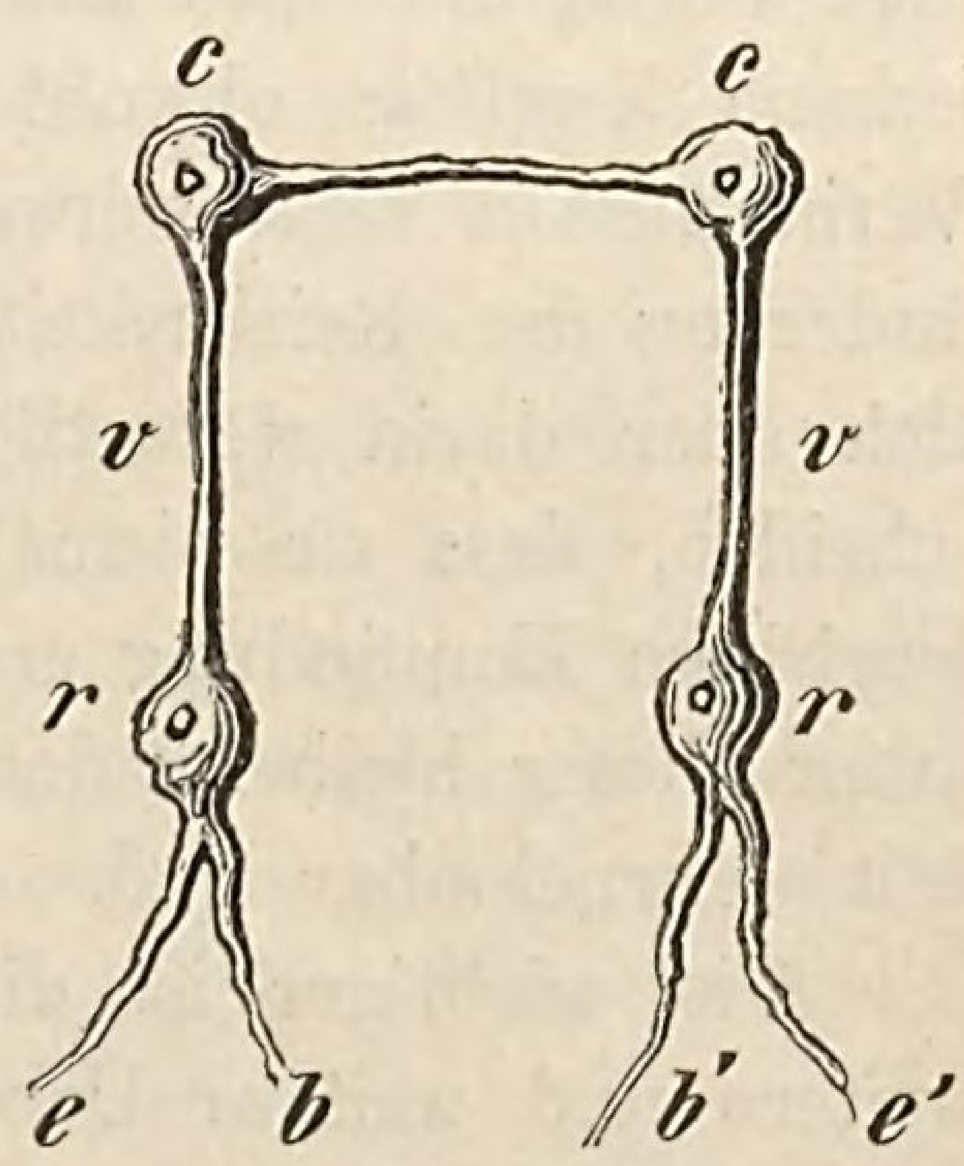


Fig. 17.

dieser mannigfachen centralen Verknüpfungen nicht bloß in eine Reflexbewegung um, sondern sie pflanzt sich zugleich (durch *v v*) auf die höher gelegenen Zellen fort. In unserem Schema ist außerdem angedeutet, dass nicht bloß je eine Empfindungsnervenfaser mit einer Bewegungsnervenfaser in Verbindung steht, sondern dass wegen der verwickelten Leitungsbahnen zwischen den Nervenzellen jede Empfindungsfaser mit einer Menge von Bewegungs- und sogar von andern Empfindungsfasern verbunden ist. Wenn demnach in der Faser *e* eine Erregung existirt, so wird zu erwarten sein, dass sie nicht bloß in der Faser *b*, sondern auch in den Fasern *b'* und *e'* Kräfte auslöst. Diese Verbindungen müssen wir uns aber unendlich vervielfältigt denken, um erst eine Vorstellung zu erhalten, die ein der Organisation der Centralorgane einigermaßen entsprechendes Bild gibt. Es wird also auf einen Empfindungseindruck nicht bloß eine Bewegung in einer beschränkten Muskelgruppe entstehen, sondern es werden darauf auch Bewegungen und Empfindungen an andern Stellen des Körpers auftreten, die sich über eine Menge von Muskelgruppen und über verschiedene Sinnesorgane ausdehnen können.

Dass es reflectirte Empfindungen gibt, d. h. Empfindungen, die nicht durch die Reizung des empfindenden Nerven selbst, sondern durch die eines andern erzeugt werden, unterliegt in der That keinem Zweifel, obwohl solche Mitempfindungen unter normalen Verhältnissen sehr schwach sind und nur bei krankhafter Veränderung der Reizbarkeit manchmal stärker werden. Sie scheinen sich aber darin wesentlich von den Reflexbewegungen zu unterscheiden, dass sie niemals die Stärke der direct durch den Reiz bewirkten Empfindung erreichen, sondern gewöhnlich sogar so weit unter dieser bleiben, dass sie erst bei angestrengter Aufmerksamkeit wahrnehmbar sind.

Viel wichtiger ist die Ausdehnung der Reflexbewegung durch weitere und weitere Uebertragung des von der Empfindung ausgehenden Impulses. Man kann eine solche größere Verbreitung der Bewegungen durch Steigerung des Empfindungsreizes erzielen; in ihren höchsten Graden aber lässt sie sich nur durch eine abnorme Erhöhung der Reizbarkeit herstellen, wie sie z. B. das Strychnin erzeugt. Hierbei zeigt es sich, dass der Ausbreitung der Reflexbewegungen gar keine bestimmte Grenze gesetzt ist, indem schließlich fast alle Muskelgruppen des Körpers auf die

Einwirkung des Empfindungsreizes in die heftigsten Krämpfe gerathen.

Sehen wir jedoch von diesen abnormen Zuständen ab, so folgt die Ausbreitung der Reflexbewegungen im allgemeinen in vollkommen gesetzmäßiger Weise der Stärke des äußeren Reizes. Bei derjenigen Reizgröße, die gerade noch Reflexbewegung hervorruft, ist diese stets beschränkt auf die mit der empfindenden Stelle in nächster Verbindung stehende Muskelgruppe. Trifft also der Reiz das Auge, so ist die ausgelöste Bewegung ausschließlich eine Bewegung des Auges, trifft der Reiz die Haut einer der vier Gliedmaßen, so beschränkt sich die Bewegung auf diese, trifft endlich der Reiz eine Hautstelle am Rumpf oder am Kopf, so wird eine Reflexbewegung an der benachbarten Muskelpartie und meist zugleich an demjenigen Gliede erzeugt, das der gereizten Stelle am nächsten liegt. Ein schwacher Reiz der linken Wange bewirkt z. B. eine Gesichtsverziehung auf der gleichen Seite und außerdem eine Bewegung des linken Arms. Lässt man den Reiz weiter anwachsen, so breitet sich die Reflexbewegung aus, bleibt aber noch vorerst auf benachbarte Theile beschränkt. Sie geht etwa von einem Hinter- oder Vorderglied auf das andere über. Dann bei noch fortgehender Steigerung wird die Bewegung mehr und mehr verallgemeinert, namentlich pflegt auf der höchsten Stufe gleichzeitige Bewegung aller vier Gliedmaßen zu erfolgen. Diese Bewegung ist anfänglich eine Beugebewegung, wird aber bei den stärksten Reizen zu einer Streckbewegung. Da ein gleichmäßig alle Bewegungsfasern treffender Reiz immer Streckbewegung zur Folge hat, so scheint es, dass die Nerven, die sich in die Streckmuskeln begeben, in einer entfernteren Verbindung mit den Empfindungsfasern stehen als diejenigen der Beugemuskeln; jene werden daher erst bei stärkerem Reiz in Mitleidenschaft gezogen, wo sie dann aber nahe der Maximalgrenze, die der Reflexwirkung gesetzt ist, die Thätigkeit der Beugemuskelnerven überholen.

Auf den beiden ersten der hier geschilderten Stufen zeigt die Reflexbewegung durchaus den Charakter der Zweckmäßigkeit. Bleibt der Reflex beschränkt auf die der berührten Stelle angehörige oder ihr unmittelbar benachbarte Muskelgruppe, so ist die Bewegung genau dem Ort der Reizung angepasst. Breitet sich der Reflex weiter aus, so wird diese locale Muskelwirkung durch weitere

ihr coordinirte Bewegungen unterstützt. Nur bei den höchsten Graden, wo eine große Anzahl von Muskelgruppen in Streckbewegung begriffen ist, kann von Zweckmäßigkeit nicht mehr die Rede sein.

Die Zweckmäßigkeit besteht demnach bei der Reflexbewegung darin, dass diese ein bestimmtes *Ziel* hat, mit dessen Erreichung sie zum Stillstande kommt. Dieses Ziel besteht in der Regel in der Berührung derjenigen Stelle, auf die der Reiz einwirkt. Reizt man z. B. einen enthaupteten Frosch mit einer scharfen Substanz an der hintern Seite des Rumpfes, so wird eines der Beine mit Heftigkeit gegen die gereizte Stelle bewegt. Die Berührung dieser Stelle erscheint als das Ziel der Bewegung, und es wird diese auf die möglichst einfache Weise ausgeführt, also mit demjenigen Gliede und mit denjenigen Muskeln, welche die Berührung mit der geringsten Anstrengung vermitteln können.

Analoge Erscheinungen wie bei der Reizung der Haut beobachtet man nun bei der Reizung des Auges. Wenn man die Augen eines neugeborenen Kindes betrachtet, so fällt die Starrheit des Blickes auf. Das Auge bewegt sich zwar, namentlich wenn Lichtreize einwirken; aber dies geschieht vollkommen regellos, und ohne eine bestimmte Beziehung zwischen dem Ort der Lichteindrücke und der Bewegung erkennen zu lassen. Erst allmählich stellt eine solche Beziehung sich ein. Wenn man einem Kinde, das mehrere Tage oder Wochen alt ist, ein Licht in den Bereich seines Sehens bringt, so wendet es sein Auge dem Licht zu und blickt starr dasselbe an. Bringt man zwei oder mehr Lichter herbei, so wechselt es meistens zwischen den einzelnen ab. Immer aber bleibt der Blick an das Licht geheftet: mit einer Art von mechanischem Zwang wird es vom Auge festgehalten und erst dann wieder verlassen, wenn sich der Eindruck durch die Ermüdung abgeschwächt hat, oder wenn sich ein anderer Reiz geltend macht. Wir haben hier offenbar im wesentlichen die nämliche Erscheinung vor uns wie bei den Berührungen der Haut durch Reflexbewegungen. Wenn im Sehbereich des Auges ein Lichtreiz auftritt, so bewegt sich das Auge nach dem Lichtreize hin, ebenso wie die Hand nach dem Druckreize.

Uebrigens beobachtet man am Auge eine doppelte Reflexverbindung: eine erste zwischen der Lichtreizung und den Schließmuskeln der Pupille und der Augenlider, und eine zweite zwischen der Lichtreizung und den Bewegungsmuskeln des Augapfels. Die

reflectorische Schließung des Auges wird, wenn dieses sich zuvor im Dunkeln befand, schon durch sehr schwache Lichtreize zu Stande gebracht. Der Neugeborene, dessen Auge zum ersten Mal dem Lichte geöffnet wird, schließt es daher heftig und krampfhaft. Aber sehr bald fängt das Auge an, sich an das Licht zu gewöhnen, und es tritt nun der Reflexzusammenhang zwischen der Lichtempfindung und den Augapfelmuskeln in Thätigkeit. Dabei wird anfangs das Auge durch einen im Sehbereich auftretenden Lichtreiz nur überhaupt in Bewegung versetzt, ohne dass sich an dieser Bewegung ein bestimmtes Ziel erkennen ließe. Erst zwischen der zweiten und vierten Woche nach der Geburt fängt die Bewegung an regelmäßiger zu werden. Jetzt fangen die Kinder an zu fixiren, und jeder im Sehbereich auftretende Lichtreiz ruft eine Tendenz ihn zu fixiren hervor. Das Fixiren besteht aber darin, dass das Auge diejenige Stellung einnimmt, bei der sich ein im Sehfelde vorhandener Lichteindruck auf der Stelle der Netzhaut abbildet, mit der wir am schärfsten sehen. Diese Stelle liegt ungefähr in der Mitte der Netzhautoberfläche, etwas nach außen von dem Punkte, wo der Sehnerv an die Netzhaut herantritt und in ihr sich ausbreitet; anatomisch ist sie durch eine dichtere Lagerung der Netzhautelemente, die zur Aufnahme der Lichtreize bestimmt sind, und durch eine gelbliche Färbung gekennzeichnet. Wegen letzterer wird die Stelle gewöhnlich als der gelbe Fleck, wegen ihrer vertieften Beschaffenheit wird sie auch als die Centralgrube der Netzhaut bezeichnet.

Die Entwicklung der Reflexe des Auges besteht demnach darin, dass die anfangs auf Lichtreize erfolgenden regellosen Bewegungen allmählich eine bestimmte Form annehmen und ein bestimmtes Ziel einhalten, indem auf jeden Lichtreiz das Auge eine Bewegung ausführt, die das Bild des reizenden Lichtes auf den gelben Fleck fallen lässt. Bewegt man daher jetzt ein Licht im Sehbereich des Auges hin und her, so folgt das Auge fortwährend dem Lichte.

Wie geht nun diese Regelmäßigkeit aus der anfänglichen Regellosigkeit der Bewegungen hervor? Es ist klar, dass die bestimmte Beziehung der Centralgrube zu den Reflexbewegungen des Auges nicht schon in dem Zusammenhang der Nervenelemente, welche die Reflexe bedingen, fest gegeben sein kann. Sonst müssten ja mit dem ersten Lichtschein, der ins Auge fällt, auch die Reflexe alsbald in der nämlichen Weise vor sich gehen wie später. Abgesehen davon, dass die Beobachtung dem widerspricht, liegt auch in der Natur

der in den Centralorganen stattfindenden Kraftübertragung, welche die Reflexbewegung bedingt, kein Grund zu einer derartigen Abgrenzung. Die Kraft, die sich von den Empfindungs- auf die Bewegungsfasern überträgt, hängt ihrer Intensität und Ausbreitung nach theils von der Stärke der Reizung, theils von der zeitweiligen Beschaffenheit jener Organe ab, welche die Uebertragung vermitteln. Es ist daher nicht einzusehen, warum ein starker Reiz, der in der Nähe des gelben Flecks einwirkt, nur eine sehr kleine Augenbewegung hervorruft, während ein schwacher Reiz, der auf eine entfernte Stelle der Netzhaut wirkt, eine umfangreiche Bewegung zur Folge hat. Hier müssen also bei der Entwicklung des Sinnes Einflüsse stattfinden, welche die Reflexbewegungen allmählich so regeln, dass wohl noch ihre Auslösung durch den physischen Mechanismus bewirkt wird, dass aber ihr Umfang und ihre Richtung lediglich abhängig werden von dem Orte, den der Reiz trifft, so dass die stärkere Empfindlichkeit des Organs oder die stärkere Reizung nur noch in der größern Energie und Geschwindigkeit der Bewegung sich äußern kann. Um erklären zu können, wie dies geschieht, müssen wir aber auf die in dem Bau der Sinnesorgane gelegenen Bedingungen etwas näher eingehen.

Die ganze Hautoberfläche unseres Körpers ist auf Reize empfindlich. Ebenso ist die ganze Netzhaut des Auges empfindlich, mit Ausnahme derjenigen Stelle, wo der Sehnerv eintritt und wo die eigenthümlichen Endorgane fehlen, die das Sehen vermitteln. Aber wir empfinden weder mit allen Punkten der Haut noch mit allen Punkten der Netzhaut auf vollkommen gleiche Weise. Bei der Haut kann man sich davon ziemlich leicht überzeugen. Wenn man mit dem Finger zuerst die Wange und dann die Hohlhand berührt, und jedesmal einen vollkommen gleichen Druck ausübt, so zeigt die Empfindung nichts desto weniger in beiden Fällen eine deutlich ausgeprägte Verschiedenheit. Ebenso wenn man die Hohlhand mit dem Handrücken, den Hals mit dem Nacken, die Brust mit dem Rücken, kurz irgend zwei weiter aus einander liegende Stellen der Haut vergleicht. Ja man bemerkt bei aufmerksamer Beobachtung, dass sich selbst benachbarte Stellen in der Beschaffenheit der Empfindung etwas unterscheiden. Geht man von einem Punkt der Hautoberfläche zum andern über, so findet man eine allmähliche und continuirliche Veränderung der Empfindung, obgleich die Beschaffenheit des

äußern Drucks immer die nämliche geblieben ist. Auch die Empfindungen entsprechender Stellen auf beiden Hälften des Körpers scheinen einander ähnlich, aber nicht vollkommen gleich zu sein. Wenn man z. B. den einen Handrücken und dann den andern berührt, so ist eine leise qualitative Verschiedenheit beider Empfindungen bemerkbar.

Eine ähnliche Veränderung lässt sich am Auge nachweisen. Man betrachte z. B. ein in der Hand gehaltenes rothes Papierstückchen und führe dasselbe langsam zur Seite, ohne das Auge folgen zu lassen, so dass das Bild des rothen Objectes zuerst im gelben Fleck und dann auf immer mehr seitlichen Theilen der Netzhaut entworfen wird. Man beobachtet hierbei, dass die rothe Farbenempfindung während dieser Seitwärtsbewegung eine deutliche Veränderung erfährt: der Farbenton wird allmählich ein anderer, er scheint etwas in's Bläuliche zu spielen, und zuletzt wird das rothe Object vollkommen farblos gesehen. Aehnliche Wandlungen erfährt jede andere Farbe, und immer bildet dabei eine farblose Empfindung den Schlusspunkt.

Offenbar beruht diese Erscheinung darauf, dass wir mit den verschiedenen Theilen unserer Netzhaut verschieden empfinden, und dass die Empfindung stufenweise sich ändert, wenn der Eindruck von der Mitte der Netzhaut gegen ihre Seitentheile hin wandert. Dabei geschieht die Veränderung, so viel sich sehen lässt, nach den verschiedensten Richtungen in ähnlicher Weise, aber — und dies ist bemerkenswerth — sie geschieht mit verschiedener Geschwindigkeit: die gleiche Reihe von Farbentönen wird, wenn man das Object nach außen hin bewegt, schneller durchlaufen, als wenn man es nach innen bewegt, sie wird nach oben schneller durchlaufen, als nach unten, so dass also ein Gegenstand, der sich nach außen oder oben befindet, in einer Entfernung von der Mitte der Netzhaut schon farblos gesehen wird, in der er, wenn er nach innen oder unten in der gleichen Entfernung liegt, noch farbig erscheint.

Wenn man diese Versuche über den Farbenwandel kleiner Objecte auf den Seitentheilen der Netzhaut anstellt, so ist man zunächst geneigt zu fragen: wie kommt es, dass wir diese Farbenunterschiede nicht immer sehen? warum erscheint mir der blaue Himmel oder die rothe Wand jenes Hauses nicht von einem farblosen Hofe umfasst, wie ich doch nach diesen Beobachtungen erwarten müsste? warum verändert sich das Blau des Himmels,

die rothe Farbe des Hauses in den Seitentheilen meines Gesichtsfeldes nicht ebenso stufenweise wie ein blaues oder rothes Papierstückchen, das ich allmählich über jene Seitentheile hinführe? Wir würden vielleicht in Verlegenheit sein, was wir auf solche Fragen erwidern sollten, hätten wir nicht schon mancherlei Erfahrungen im Gebiete der Empfindungen gemacht, die uns hier einen Fingerzeig geben können. Die Empfindung ist ja überhaupt nichts fest Gegebenes, sondern sie ist im allgemeinen stets das Product einer Vergleichung oder, genauer ausgedrückt, des associativen Verhältnisses zu andern Empfindungen, also nicht allein von der Beschaffenheit der localen Erregung, sondern immer auch von den gleichzeitigen und vorangegangenen Eindrücken abhängig, zu denen die einzelne Empfindung in Beziehung gesetzt wird. Fallen diese mitwirkenden Momente so sehr ins Gewicht, dass wir, wie die Contrasterscheinungen lehren, unter Umständen das Blaue roth und das Rothe blau sehen können, — nun, so werden sie vielleicht auch im Stande sein, die Schattirungen im Farbenton zu verdecken, die beim Ueberführen über verschiedene Netzhautstellen zu beobachten sind.

Beim gewöhnlichen Betrachten großer farbiger Flächen von gleichmäßiger Beschaffenheit haben wir allen Grund anzunehmen, dass auch die Empfindung überall gleichmäßig sei. Denn in der That erhalten wir genau den nämlichen Farbeneindruck, wenn wir das Auge fixirend über die verschiedenen Theile der Fläche schweifen lassen und also nach einander diese mit dem gelben Fleck auffassen. Auf diese Weise haben wir tausendfältig die ursprünglich in der Empfindung gegebenen Verschiedenheiten eliminirt, indem wir sie durch eine mit mechanischer Sicherheit sich einstellende Association unmittelbar zu der räumlichen Vertheilung der Eindrücke in Beziehung brachten. Sobald wir also größere zusammenhängende Flächen sehen, bemerken wir jene vom Ort des Eindrucks abhängigen Differenzen gar nicht mehr, oder vielmehr unsere Empfindung emancipirt sich von ihnen.

Diese Thatsache entspricht einem im Gebiet des sinnlichen Wahrnehmens durchaus die Regel bildenden Verfahren, das uns noch mehrfach begegnen wird: von den verschiedenen Merkmalen, die einer Empfindung anhaften, vernachlässigen wir manche ganz und gar, weil sie mit dem objectiven Inhalt der sinnlichen Wahrnehmung nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Wenn wir eine

Farbe als herrührend von einem äußern Gegenstand auffassen, so geben wir uns über ihre Beschaffenheit mit großer Bestimmtheit Rechenschaft; wenn aber irgend eine Eigenthümlichkeit im Farbenton mit der Beschaffenheit des äußern Eindrucks nichts zu thun hat, so bedarf es erst besonderer Hülfsmittel oder einer außerordentlichen Aufmerksamkeit, um sie zur Wahrnehmung zu bringen. Es steht deshalb kaum zu bezweifeln, dass die Empfindungsunterschiede auf den verschiedenen Theilen der äußeren Haut oder der Netzhaut an sich eigentlich viel bedeutender sind, als wir sie in unsern Versuchen vorfinden. Wir merken aber vorwiegend auf diejenigen Merkmale der Empfindung, die von dem äußern Eindruck herrühren; und dies geschieht selbst bei psychologischen Beobachtungen, da die bloße Absicht nicht genügt, uns von einem Verfahren frei zu machen, das in der ganzen Entwicklung unserer Sinne begründet liegt. Wir müssen uns darum hier mit der Thatsache genügen lassen, dass eine derartige von dem Ort, auf den der Reiz einwirkt, abhängige Eigenthümlichkeit nur überhaupt im großen und ganzen nachzuweisen ist. Wir dürfen aber wohl uns erlauben vorauszusetzen, dass solche Verschiedenheiten auch da noch existiren und wirksam sind, wo sie sich durch unsere Beobachtungsmethoden nicht mehr constatiren lassen. Denn die angeführten Umstände machen es ja nothwendig, dass der Unterschied schon außergewöhnlich groß werden muss, bis er als subjectiver Unterschied der Empfindungen selbst aufgefasst und nicht bloß auf die örtlichen Unterschiede der objectiven Reize bezogen wird.

Da nun die erwähnten Verschiedenheiten der Empfindung lediglich local bedingt sind, so ist es klar, dass sie in dem Bau der Sinnesorgane begründet sein müssen. Aehnlich wie die Verschiedenheiten von Ton und Farbe ihren letzten Grund in den Endorganen im Ohr und im Auge haben, so werden daher auch jene qualitativen Differenzen, die dem einzelnen Organ noch eigen sind, auf kleinere Abweichungen, die im Bau oder in der chemischen Zusammensetzung der Endorgane vorkommen mögen, zurückzuführen sein. In der That zeigen sich in der Vertheilung und selbst in den Eigenschaften der Endgebilde der Netzhaut mannigfache Unterschiede zwischen der Mitte und den Seitentheilen, die wir freilich bis jetzt noch nicht zu deuten wissen. Ebenso finden sich an der äußeren Haut solche Abweichungen. Theils sind die Endorgane auch hier verschieden dicht gestellt, an den fein empfindenden Finger-

spitzen sind sie z. B. in viel größerer Zahl vorhanden als an der Haut des Rückens oder der Schenkel; theils finden sich in der Dicke der Oberhaut, in dem Nervenreichthum der umgebenden Theile überall Unterschiede, die verursachen können, dass ein und derselbe Eindruck an verschiedenen Stellen verschieden empfunden wird. So unvollständig übrigens auch die anatomischen und physiologischen Nachweise sind und vielleicht immer bleiben werden, die alle diese localen Empfindungsunterschiede erklären könnten, das eine gilt ohne Zweifel für die Oberflächen jener Sinnesorgane gerade so gut wie für alle andern Theile eines lebenden Körpers: in einem Gebilde von so verwickeltem Bau kann es kaum zwei Punkte geben, die mit einander schlechthin identisch wären; die geringsten Unterschiede in Structur und Lagerungsweise genügen aber, um über Unterschiede der Empfindung, wie sie hier vorausgesetzt werden müssen, im allgemeinen Rechenschaft zu geben.

Der Einfluss der so theils direct nachzuweisenden, theils aus Wahrscheinlichkeitsgründen anzunehmenden localen Empfindungsunterschiede führt uns nun wieder zurück zur Beantwortung der früher erhobenen Frage nach den Bedingungen, die etwa das Hervorgehen bestimmt geregelter Bewegungen aus den anfangs vollkommen regellosen Reflexen erklärlich machen. Es hat sich jetzt gezeigt, dass die Haut und das Auge, diejenigen zwei Sinnesorgane, deren Reizung vorzugsweise Reflexbewegungen von dem oben geschilderten gesetzmäßigen und zweckmäßigen Charakter zulässt, in ihrer Structur Verhältnisse darbieten, vermöge deren bestimmte locale Empfindungsverschiedenheiten entstehen. Für unsere Auffassung der Empfindungen wird sich hieraus offenbar bei der wiederholten Reizung einer und derselben Haut- oder Netzhautstelle genau der nämliche Erfolg ergeben, den wir beobachten, wenn eine Farbe als dieselbe Farbe, ein Ton als derselbe Ton wiedererkannt wird. Jede einzelne Empfindung wird in Bezug auf diese vom Ort des Eindrucks abhängige Beschaffenheit *wiedererkannt* werden können, und wir werden so im Stande sein, an dieser Beschaffenheit den *Ort* der Empfindung wiederzuerkennen, *vorausgesetzt dass wir nur einmal etwas über seine Lage erfahren haben.*

Auf diese Weise haben wir vorläufig wenigstens ein bestimmtes Motiv für die vorhin geschilderte zweckmäßige Entwicklung der Reflexbewegungen gewonnen. Diese Entwicklung bestand darin, dass

die anfangs ziellose Bewegung sich ein bestimmtes Ziel setzte, welches Ziel die empfindende Stelle war, die von dem äußern, den Reflex anregenden Reize getroffen wurde. Damit diese Stelle von der Reflexbewegung aufgesucht werden könne, muss sie aber nothwendig in jedem einzelnen Fall wiedererkannt werden können. Wie Farbe und Ton nur, weil sie übereinstimmende und verschiedene Empfindungen sind, als gleich und als verschieden aufgefasst werden, so kann auch das Wiedererkennen des Ortes, an dem ein Eindruck stattfindet, nur mittelst bestimmter Empfindungsmerkmale geschehen, und zwar solcher, die von nichts anderem abhängen als von dem Ort des Eindrucks selber. Dass es derartige Merkmale gibt, haben wir nunmehr gesehen. Das nächste in den Sinnesorganen gelegene Motiv für die gesetzmäßige Regelung der Reflexe ist damit dargethan. Aber noch genügt dies nicht, um die Entwicklung der Reflexbewegungen vollständig zu begreifen. Wenn wir beobachten, dass diese immer auf dem kürzesten und einfachsten Wege ihr Ziel erreichen, so ist uns dafür in jener Beschaffenheit der Sinnesorgane gar keine Erklärung gegeben. Sie sagt uns zwar, wie es möglich sei, dass sich die Reflexbewegungen Ziele setzen, nicht aber, wie sie diese erreichen können. Hierfür kann die Ursache nur in der Bewegung selber gesucht werden. Wir haben nun festzustellen, ob es eine solche Ursache gibt, und wie sie beschaffen ist.

Neunte Vorlesung.

Die Muskelempfindungen. Ihr Einfluss auf die Localisation. Verknüpfung der Sinnes- mit den Muskelempfindungen. Einfluss der Uebungsvorgänge auf die Reflexe. Die räumliche Ordnung ein Associationsprocess.

Indem die Bewegungen des Reflexes aus ihrer anfänglichen Ziel- und Regellosigkeit sich so umändern, dass sie ein festes Ziel sich setzen und eine bestimmte Regel einhalten, kann der wesentliche Anlass zu dieser Entwicklung nur in den Bewegungen selber liegen. Es fragt sich also: gibt es ein bestimmtes Maß der Muskelbewegungen, das eine solche Regulirung möglich macht?

Indem wir beim Gehen unsere Beine bewegen, messen wir die Größe der Schritte ab, ohne dass wir die Bewegung mit dem Auge zu verfolgen brauchen. Der geübte Clavierspieler hat für die Entfernungen der einzelnen Tasten ein so sicheres Maß gewonnen, dass er kaum auch nur um eine Linie fehl geht. Ebenso vermögen wir die Kraft, mit der wir unsere Muskeln bewegen, genau zu schätzen: wir unterscheiden die Größe verschiedener Gewichte, indem wir sie heben; und dass diese Unterscheidung nicht durch den Druck der Gewichte auf die Haut, sondern durch das Heben selber geschieht, ist früher gezeigt worden. Wir sahen, dass beim Heben noch Unterschiede von $\frac{1}{17}$ zu bemerken sind, während wir beim ruhigen Druck auf die Haut nur solche von $\frac{1}{3}$ auffassen. (Vgl. oben S. 36.) Für Kraft sowohl als Umfang der Bewegungen besitzen wir also ein äußerst feines Maß in den Bewegungen selber. Nun können wir dieses Maß nur dadurch gewinnen, dass sich mit der Muskelbewegung eine Empfindung verbindet. Denn die Empfindungen sind ja die einzigen Zeichen, durch die wir von Veränderungen außer uns sowie an unserem eigenen Körper Kunde erhalten.

Bei einiger Aufmerksamkeit auf unsere Bewegungen bemerken wir aber in der That, dass sie stets von Empfindungen in den Muskeln selbst und in deren Umgebung begleitet sind. Gewöhnlich sind diese Empfindungen freilich so schwach, dass sie leicht unserer

Beachtung entgehen. Erst wenn wir eine gewisse Anstrengung ausüben, also größere Gewichte in Bewegung setzen, beobachten wir eine deutliche Spannungsempfindung. Aber auch weniger angestrengte Bewegungen können allmählich zu sehr intensiven Empfindungen führen, wenn sie sich oft nach einander wiederholen und dadurch Ermüdung hervorrufen. In ihrer Qualität haben die genannten Empfindungen die nächste Verwandtschaft mit den Druckempfindungen der äußeren Haut. Man kann sie daher diesen äußeren als innere Tastempfindungen gegenüberstellen. In der Regel verbinden sich diese beiden mit einander, da durch die Faltungen und Spannungen der Haut auch äußere Druckempfindungen entstehen. Von den unter der Haut gelegenen Theilen sind übrigens keineswegs die Muskeln allein oder selbst vorzugsweise an den inneren Tastempfindungen betheiligt; vielmehr tragen die umgebenden Gewebe, ganz besonders aber die Gelenke wesentlich mit dazu bei. Wenn wir hier gleichwohl für diese gesammten Complexe von Empfindungen den durch seine Kürze sich empfehlenden Namen »Muskelempfindungen« beibehalten, so geschieht dies theils, weil es in der Regel die Spannungen und Zusammenziehungen der Muskeln sind, welche die Empfindungen hervorrufen, theils weil wir in Folge dessen die Muskeln hauptsächlich als den Sitz derselben auffassen.

Die direct durch die Spannungen und Zusammenziehungen der Muskeln erzeugten Empfindungen erklären nun aber nicht alle Erscheinungen, die unsere wirklich ausgeführten oder manchmal auch unsere bloß beabsichtigten Bewegungen begleiten. Unsere Vorstellungen einzelner Bewegungen sind nämlich keineswegs bloß von der Arbeit abhängig, die der Muskel wirklich leistet, sondern es kann auf sie außerdem anscheinend die Stärke des Bewegungsimpulses von Einfluss sein, der von dem Centralorgan ausgeht. Dies ergibt sich namentlich aus ärztlichen Beobachtungen in Fällen krankhafter Veränderungen der Muskelwirkung. Ein Patient, der am Bein oder Arm halb gelähmt ist, so dass er nur noch mit großer Anstrengung das Glied bewegen kann, hat eine deutliche Empfindung von dieser Anstrengung: das Glied kommt ihm schwerer vor als früher, es ist ihm, als wäre es mit Blei beschwert; er hat also die Empfindung einer größeren Kraftleistung als früher, und doch ist die wirklich geleistete Arbeit die nämliche, oder sogar eine kleinere. Er muss nur, um diese Kraftleistung zu vollführen, eine stärkere Innervation wirken lassen. Ebenso täuscht er sich,

besonders im Anfange der theilweisen Lähmung, über den Umfang seiner Bewegungen. Seine Schritte werden kurz und unsicher, oder er trifft die Gegenstände nicht, die er mit der halb gelähmten Hand erfassen will. Erst allmählich, wenn der Zustand längere Zeit unverändert andauert, erhält der Kranke oft wieder eine gewisse Sicherheit in seinen Bewegungen, indem er sich offenbar durch lange Einübung in dem neuen System seiner Muskelempfindungen zurechtfindet.

Zuweilen kommen solche Zustände unvollständiger Lähmung auf eine einzelne Muskelgruppe, ja auf einen einzelnen Muskel beschränkt vor. Namentlich trifft man dies am Auge, wo in gewissen Fällen die unvollständige Lähmung bloß den Muskel ergreift, der durch seine Wirkung den Augapfel nach außen führt, den von den Anatomen sogenannten Rectus externus. Hier entsteht dann eine höchst eigenthümliche Veränderung des Sehens. Der Kranke hat über den Ort, wo sich die Gegenstände die er sieht befinden, eine falsche Vorstellung: er glaubt alle Dinge seien weiter nach außen von seinem kranken Auge gelegen, als sie es wirklich sind. Will er Gegenstände ergreifen, so greift er außen an ihnen vorbei. Ein Tagelöhner, der sich mit Steineklopfen nährte und diesem Uebel verfiel, fing an statt der Steine seine eigene Hand mit dem Hammer zu bearbeiten. Aber auch in diesen Fällen hat man immer, wenn nur der Zustand ziemlich unverändert anhielt, gesehen, dass die Kranken allmählich in ihr Uebel sich schickten, dass sie die Bewegungen wieder richtig ausführen lernten und nur dadurch noch belästigt wurden, dass sie die größere Anstrengung des kranken Theils immerhin empfanden.

Diese Erscheinungen bei unvollständiger Muskellähmung machen es begreiflich, dass sogar in Fällen vollständiger Lähmung die Vorstellung einer activ mit den gelähmten Muskeln ausgeführten Bewegung vorkommen kann. Bei einem Patienten mit vollständig gelähmtem Bein z. B. kann sich mit dem energischen Willen, dasselbe zu bewegen, die Vorstellung verbinden, dass er das Bein wirklich bewegt habe. Erst der Gesichtssinn belehrt dann den Kranken, dass er sich getäuscht hat. Ist das Auge das total gelähmte Organ, so verbindet sich aber hier mit der wirkungslos bleibenden Willensanstrengung die Vorstellung der wirklichen Bewegung äußerer Gegenstände: diese scheinen sich nach derselben Richtung zu bewegen, nach der die vermeintliche Bewegung des

Auges gerichtet ist. Diese objective ist offenbar eine nothwendige Folge der subjectiven Scheinbewegung: hätte das Auge die vermeintliche Bewegung wirklich ausgeführt, so würde ja eine unveränderliche Lage der Bilder der Gegenstände auf der Netzhaut nur dann möglich sein, wenn sich die Gegenstände im selben Sinne wie das Auge und vollständig übereinstimmend mit ihm bewegt hätten.

Man hat zuweilen geglaubt, der Willensentschluss oder die Aufmerksamkeit seien im Stande derartige subjective Bewegungstäuschungen zu erklären: wolle man ein vom Willen abhängiges Organ bewegen, so sei damit von selbst auch die Vorstellung verbunden, dass es wirklich bewegt werde; oder richte man die Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Stelle des Gesichtsraumes, so sei man geneigt, auch ein gesehenes Object an diese Stelle zu verlegen. Diese Annahmen sind offenbar Ueberlebnisse der alten Vermögenspsychologie. Diese nahm an, Wille und Aufmerksamkeit seien selbständig vorkommende seelische Kräfte, die sich gelegentlich anderer psychischer Inhalte, wie der Vorstellung einer eigenen Bewegung oder eines äußeren Objectes, bemächtigen und mit ihr schalten könnten. Da diese Voraussetzung, wie wir sehen werden, gänzlich unhaltbar ist, da z. B. das Wollen stets aus einem bestimmten Verlaufe von Gefühlen, Empfindungen und Vorstellungen besteht, so ist auch ein Einfluss eines solchen abstracten »Willens« oder der analogen »Aufmerksamkeit«, wie er hier angenommen wird, schlechterdings undenkbar. Vielmehr wird umgekehrt anzunehmen sein, dass beispielsweise bei der durch einen Willensact zu Stande kommenden Scheinbewegung eines gelähmten Gliedes eben jene Muskelempfindungen, welche die Bestandtheile einer wirklichen Bewegung sind, in irgend einem, wenngleich wahrscheinlich verminderten Grade auch Bestandtheile des Willensvorganges gewesen seien, der die Scheinvorstellung erzeugte. Die Entstehung solcher Muskelempfindungen ohne wirklich vorhandene Muskelbewegungen ist aber nach den allgemeinen Gesetzen der Verbindung und der Wiedererneuerung unserer Vorstellungen sehr wohl begreiflich.

Indem nämlich die Muskelempfindungen fortwährend die entsprechenden Willensacte begleiten, wird, sobald ein Willensact sich erneuert, auch die zugehörige Muskelempfindung hinzutreten, und da sie aus zahlreichen früheren Wahrnehmungen bekannt und mit dem Willensvorgang fest associirt ist, so wird sie auch

dann noch hinzutreten, wenn der Muskel gar nicht im Stande ist sich zu contrahiren und so den gewöhnlichen Empfindungsreiz hervorzubringen. Nun bezeichnen wir alle Empfindungen und Vorstellungen, die nicht durch äußere, sondern durch innere Reize veranlasst werden, aber in ihrer Beschaffenheit von früheren äußeren Sinneserregungen abhängig sind, als reproducirte Empfindungen und Vorstellungen. Demnach werden wir auch jene die Willensacte unter allen Umständen begleitenden Empfindungen der Muskelanstrengung als reproducirte Muskelempfindungen betrachten können, ausgezeichnet vor andern durch die Festigkeit der Verbindung, die sie mit bestimmten Willensacten eingehen, und durch die Sicherheit, mit der sie daher die letzteren überall begleiten. Natürlich werden sie dies auch dann thun, wenn der Einfluss des Willens auf die Muskeln ungestört ist; aber sie werden in diesem Falle sofort mit den durch den Reiz der Contraction ausgelösten actuellen Muskelempfindungen verschmelzen. Isolirt können sie also in ihrer Wirkung erst erscheinen, wenn, wie in den oben erwähnten Beispielen, die partielle oder totale Lähmung des Muskels jene actuellen Muskelempfindungen stört oder beseitigt.

Für die Entwicklungsgeschichte der Sinneswahrnehmungen ist nun aber die Frage nach der Entstehung dieser Empfindungen der Muskelanstrengung von viel geringerer Bedeutung als die Analyse der durch die Störungen derselben hervorgerufenen Erscheinungen. Insbesondere ist in den erwähnten Fällen einer bloß partiellen Muskellähmung die allmähliche Anpassung an den krankhaften Zustand mindestens ebenso belehrend wie der Zustand selber. Sie wirft Licht auf den Einfluss, den bei der Entwicklung der Sinne die Muskelempfindungen überhaupt gewinnen konnten. Wenn die Wiedererkennung des Ortes, wo sich ein Gegenstand befindet, aus der Empfindung der Anstrengung, die die Bewegung des empfindenden Organs nach dem Gegenstande hin verursacht, selbst nach einer totalen Umänderung aller Muskelempfindungen noch einmal völlig neu erworben werden kann, so liegt nicht die geringste Schwierigkeit vor anzunehmen, dass sich auch bei der ersten Entwicklung der Sinneswahrnehmung eine Beziehung der Muskelempfindungen zu dem Orte, wo der äußere Reiz einwirkt, allmählich ausbildete. Dies leitet uns aber unmittelbar auf das Problem zurück, das wir uns gestellt hatten. Wir gingen von dem Satze aus, dass, wenn sich die Reflex-

bewegungen einem bestimmten Maße fügen, dieses Maß nur in der Bewegung selber gelegen sein könne. Wir sahen dann ein solches Maß in Empfindungen gegeben, die mit der Kraft und dem Umfang der Bewegungen sich ändern. Jetzt hat uns die Erfahrung den Beweis erbracht, dass es in der That diese Empfindungen sind, durch die unsere tastenden Glieder und Organe ihre Sicherheit gewinnen; denn es hat sich gezeigt, dass jede Veränderung der Empfindungen jene Sicherheit aufhebt und sie nur auf dem Wege neuer Einübung einigermaßen wiedererlangen lässt.

Die Vorstellung, die wir uns von dem Entwicklungsgang der Reflexbewegungen machen können, ist hiernach folgende. Anfänglich werden die Bewegungen lediglich durch die Nervenverbindungen innerhalb der Centralorgane vermittelt, ohne einem weiteren Motiv Folge zu leisten. Die Empfindung, die der Reiz bewirkt, veranlasst eine mehr oder minder ausgebreitete Bewegung, und diese bewirkt wieder eine Muskelempfindung. So ist die Bewegung nur das Mittelglied zwischen zwei Empfindungen: zwischen der Sinnesempfindung, die auf den äußeren Reiz erfolgt, und der Muskelempfindung, die mit der Bewegung selbst verknüpft ist. Damit ist aber die Reihe der Vorgänge noch nicht geschlossen. Indem sich unsere Glieder bewegen, kommen sie entweder in Berührung mit der empfindenden Oberfläche des Sinnesorgans, oder sie führen den Reiz von einer Stelle desselben zur andern über. Wenn ein Reiz auf die äußere Haut wirkt, so werden bei den entstehenden Bewegungen diese oder jene Theile der Haut berührt, es erfolgt also eine zweite Berührungsempfindung neben derjenigen, die schon der äußere Reiz hervorrief, und sie erfolgt naturgemäß auch örtlich in deren Nähe, da sich bei Empfindungen von mäßiger Stärke der Vorgang der Erregung immer nur über die benachbarten Nervenverbindungen ausbreitet, also nur in nahegelegenen Muskelgruppen die Bewegung auslöst. Auf diese Weise reihen sich nunmehr nicht zwei, sondern drei Empfindungen an einander. Von diesen sind die letzten zwei, die Muskelempfindung und die durch die Bewegung erzeugte Berührungsempfindung, zunächst von unbestimmter Ausbreitung. Sehr bald aber wird von den Berührungsempfindungen diejenige in den Vordergrund treten, die in ihrer Beschaffenheit jener Empfindung, die den Ausgangspunkt der ganzen Reihe bildete, nämlich der unmittelbar durch den äußern Reiz hervorgerufenen, ähnlich ist. Dies ist nun keine andere als diejenige, die durch Berührung derselben Stelle,

auf die auch der Reiz einwirkte, entsteht. Ihr kommen ja, wie wir sahen, gewisse locale Merkmale zu, durch die sie unterschieden und wiedererkannt werden kann. Die Bewegung wird sich also dies zum Ziel setzen, dass sie eine Berührungsempfindung am nämlichen Ort zu Stande bringt, an dem der Reiz einwirkte. Sie wird dieses Ziel leicht sich setzen und erreichen können, weil ebenso gut wie die eigenthümliche Beschaffenheit der Berührungsempfindung auch die Beschaffenheit der ihr entsprechenden Muskelempfindung wieder erkannt werden kann. Ist dies einmal in einer sehr großen Zahl von Fällen geschehen, so werden nun beide Empfindungen mit einander in einen festen Zusammenhang gebracht: im Moment, wo ein Reiz einwirkt und Empfindung erzeugt, wird die dieser entsprechende Muskelempfindung wachgerufen, und mit der letzteren die Bewegung, die dann als Endglied der Reihe eine Berührungsempfindung zu Stande bringt, die in ihrer localen Beschaffenheit mit dem Anfangsgliede übereinstimmt.

Am Auge finden wir diese Verhältnisse modificirt durch die Eigenthümlichkeit des Organs. Die Netzhaut steht durch ihre Nervenverbindungen in Reflexbeziehung zu den Muskeln, die den Augapfel bewegen. Eine Stelle der Netzhaut ist jedoch durch die besondere Deutlichkeit ihrer Empfindungen bevorzugt: während auf den äußersten Seitentheilen die verschiedenen Farbeneindrücke nahezu wie ein unterschiedsloses Grau und auch weiter gegen die Mitte hin undeutlicher aufgefasst werden, sind sie auf dem gelben Fleck scharf von einander zu sondern. Daher ist die Regel, die sich bei den Reflexbewegungen des Auges ausgebildet hat, diese, dass jeder irgendwo auf die Netzhaut geschehende Eindruck mit der Centralgrube als der Stelle des deutlichsten Sehens aufgesucht wird. Aus der Reihe der ziellosen Reflexbewegungen tritt so diejenige in den Vordergrund, die das Auge direct in die Lage überführt, in welcher der Reiz auf den Centralpunkt des gelben Flecks einwirkt. Auch hier verknüpft sich dann mit der localen Eigenthümlichkeit der Empfindung auf jeder einzelnen Stelle der Netzhaut eine bestimmte Muskelempfindung, deren Ziel jene bestimmt geregelte Bewegung ist, und als letztes Glied der Empfindungsreihe tritt in allen Fällen eine Empfindung auf, die von dem Centralpunkt der Netzhaut ihre immer wieder erkennbare Beschaffenheit empfängt.

Aber haben wir bei dieser Ableitung der durch die Beobachtung gegebenen Entwicklung der Reflexe nicht den Fehler

begangen, auf dieser frühen Stufe psychischer Ausbildung schon bestimmte Tendenzen, absichtliche Handlungen anzunehmen? Sind die Erscheinungen nicht vielmehr einer mechanischen Nothwendigkeit unterworfen? Sind nicht wir es allein, die ihnen einen Zweck zuschreiben, während das Subject, das die Empfindung hat und die Bewegung ausführt, so wenig davon weiß wie ein geworfener Stein von der Absicht Dessen, der ihn geworfen hat?

Von Zweck und Absicht in der Bedeutung, wie sie uns geläufig ist, kann in der That bei diesen elementaren Processen der sinnlichen Wahrnehmung sicherlich nicht die Rede sein. In Wirklichkeit ist aber auch bei der gegebenen Ableitung etwas derartiges nicht vorausgesetzt. Die Vorgänge, die wir zur Regelung der Reflexbewegungen als nothwendig annahmen, sind von keiner andern Art als die, die schon bei der Unterscheidung der Empfindungen nach ihrer Intensität und Qualität wirksam sind: sie bestehen in der Verbindung solcher Empfindungen, die gleichzeitig mit einander oder unmittelbar nach einander durch die Einwirkungen von Sinnesreizen hervorgerufen werden. Wir nennen solche Verbindungen allgemein Associationen und unterscheiden diese wieder in gleichzeitige und in successive. Die Herstellung einer von mir gebildeten Association zwischen zwei Empfindungen *a* und *b* verräth sich unmittelbar dadurch, dass ich zu einer von beiden, z. B. zu *a*, die andere *b* auch dann ergänze, wenn sie nicht durch einen Sinnesreiz hervorgerufen wird. Mit andern Worten: die von selbst eintretende Reproduction eines der Glieder des Associationsverbandes ist das deutliche Merkmal einer Association. Auf dieses Merkmal gestützt lehrt die Beobachtung, dass Associationen zwischen bestimmten Empfindungen um so fester werden, je häufiger sich die Verbindungen wiederholen. Neben dieser Häufigkeit der Wiederholung, die bei allen Vorgängen der sogenannten Uebung und Angewöhnung wirksam ist, spielt aber noch ein zweites Moment eine wichtige Rolle. Wenn eine Empfindung *a* zwei Associationen eingeht, die eine mit einer ihr gleichen oder verwandten Empfindung *b*, die andere mit einer von ihr erheblich verschiedenen Empfindung *c*, so besitzen diese beiden Verbindungen einen verschiedenen Charakter, weil bei der Association $a + b$ die Glieder der Verbindung zugleich als übereinstimmend, bei der Association $a + c$ dagegen als verschieden aufgefasst werden. Demgemäß

lassen sich alle Empfindungsassociationen wieder eintheilen in Associationen verwandter und in Associationen verschiedenartiger Empfindungen. So bilden z. B. zwei musikalische Klänge, die in einem harmonischen Verhältnisse stehen, vorwiegend eine Gleichheitsassociation: sie sind verwandt durch gewisse Theiltöne, die, wie wir früher gesehen haben, beiden gemeinsam sind. Zwei völlig verschiedene Schalleindrücke, die keine Bestandtheile gemein haben, aber häufig verbunden gewesen sind, bilden dagegen eine Association verschiedener Empfindungen. Steht nun eine Empfindung *a* mit mehreren andern Empfindungen *b c d*, von denen ihr *b* verwandter ist als *c*, *d* u. s. w., in Association, so gewinnt, sonst gleiche Bedingungen vorausgesetzt, die Association des Verwandten insofern einen Vorzug vor den übrigen, als sie leichter einzutreten pflegt. Man kann dies darauf zurückführen, dass der Uebergang von *a* auf *b* begünstigt wird, wenn beide gewisse Eigenschaften mit einander gemein haben, weil dann in der Empfindung *a* schon theilweise die Empfindung *b* enthalten ist.

Wenden wir diese Gesichtspunkte auf die oben erörterten Erscheinungen an, so erhellt zunächst, dass diese sämmtlich auf Associationsprocesse zurückgeführt werden können. So bilden die Lichtempfindungen und die zugehörigen Muskelempfindungen des Auges Associationen, die sich durch die functionelle Verbindung der Lichteindrücke und der reflectorisch darauf erfolgenden Bewegungen befestigt haben, so dass, auch wenn die active Bewegung Hindernisse findet, dennoch die reproducirte Muskelempfindung nicht fehlt. So ist ferner die Beziehung der im Sehbereich des Auges auftretenden Lichteindrücke zu dem Punkt des deutlichsten Sehens ein charakteristischer Fall der Association übereinstimmender Empfindungen, und indem diese Association vor allen andern bevorzugt wird, befestigt sie sich weiterhin selbst wieder, wie alle Associationen, durch die fortschreitende Einübung. Wenn ich darum oben bei der Schilderung der Ausbildung dieser Reflexverbindung gelegentlich vom »Wiedererkennen eines Eindrucks«, vom »Aufsuchen desselben mit der Stelle des deutlichsten Sehens« gesprochen habe, so darf man selbstverständlich hier überall nicht an Ueberlegungen und Reflexionen denken, wie wir sie zumeist unter diesen Ausdrücken zu verstehen pflegen. Vielmehr handelt es sich dabei nur um eine der vorläufigen Verständigung dienende Umdeutung von Processen, die durch die psychische Mechanik der Associationen bedingt

sind, in die Sprache unseres logischen Denkens. Da das letztere diejenige geistige Thätigkeit ist, die wir aus unmittelbarer innerer Erfahrung zunächst kennen, so bietet es sich zugleich bei solchen psychischen Vorgängen, die an sich selbst durchaus nicht der Sphäre logischer Ueberlegungen angehören, als ein bereitstehendes Hülfsmittel dar, um den Zusammenhang der einzelnen Elemente eines Vorgangs deutlich zu machen. Doch darf diese für die Einführung in die Analyse psychischer Processe unter Umständen nützliche Erläuterung nicht mit den Processen selber verwechselt werden. Da die Associationen, in die sich die sinnlichen Wahrnehmungsvorgänge auflösen lassen, die Grundlagen bilden, auf denen sich alle höheren Seelenthätigkeiten, und auf denen sich demnach auch die logischen Denkacte erheben, so ist es immer möglich, diese wiederum rückwärts auf jene elementaren Vorgänge zu übertragen oder, wie wir vielleicht besser sagen würden, die Resultate der psychischen Mechanik der Associationen in die ihr an sich fremde Sprache der logischen Reflexion zu übersetzen.

Der einfachen Beschaffenheit der hier erörterten psychischen Associationen entspricht es, dass auch die ihnen parallel gehenden Verbindungen physischer Vorgänge von verhältnissmäßig einfacher Beschaffenheit sind. Deutlich erhellt dies daraus, dass es ohne Schwierigkeit möglich ist, den ganzen Zusammenhang, den wir oben von psychologischen Gesichtspunkten aus betrachtet haben, auch als einen rein physiologischen darzustellen, wobei man natürlich davon absehen muss, dass die Reizungsvorgänge in den Sinnes- und Bewegungsorganen von Empfindungen begleitet werden. Sind wir in diesem Fall auch genöthigt, die nachgewiesenen Thatsachen da und dort durch hypothetische Zwischenglieder zu ergänzen, so entsprechen doch diese hinreichend den bekannten physischen Gesetzen, um das so gewonnene physiologische Bild der auf Grund des Reflexvorgangs sich regelnden Sinnesfunctionen als ein der Wahrheit wahrscheinlich nahe kommendes betrachten zu dürfen.

Den Vorgang der Reizung im Empfindungsnerven können wir uns zu diesem Zwecke allgemein als einen Bewegungsvorgang irgend welcher Art denken, dessen innere Beschaffenheit wir, da sie uns in der That noch unbekannt ist, ganz dahingestellt lassen, indem wir nur voraussetzen, dass er den allgemeinen mechanischen Gesetzen Folge leiste. Dieser Bewegungsvorgang pflanzt sich nun, wie

wir sahen, durch Nervenzellen auf die Fasern von Bewegungsnerven fort, und zwar auf eine je nach der Stärke des Reizes und der Größe der Empfindlichkeit wechselnde Anzahl von Fasern. Die schwächsten Reize bleiben in derjenigen Nervenbahn, die mit dem gereizten Empfindungsnerven am nächsten verknüpft ist, stärkere breiten weiter und weiter sich aus. Sonach bewegt sich der auf Reizung eines bestimmten Empfindungsnerven eintretende Reflexvorgang bei weitem am häufigsten in einer fest bestimmten Nervenbahn, er ist in ihr, sobald überhaupt Reflexthätigkeit erwacht, immer vorhanden, während er in den andern Bahnen nur zeitweilig zum Vorschein kommt. Es liegt daher nahe anzunehmen, diese nächstliegende Nervenbahn sei die, durch deren Erregung eine Bewegung nach der gereizten Stelle hin ausgeführt wird, so dass der regelmäßige Zusammenhang der Reflexe in der regelmäßigen Anordnung der Nervenverbindungen schon vorgebildet ist. In der That hat diese Annahme die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Sehen wir doch für alle in das körperliche Geschehen eingreifenden Leistungen der Seele die Vorbedingungen gegeben in der Organisation unseres Körpers. So ist die Ortsbewegung des letzteren gebunden an den Bau des Skelets, an die Anordnung der Skeletmuskeln, die Sinnesempfindung an die Beschaffenheit der Nervenausbreitungen in den Sinnesorganen.

Nun ist es eine in der äußern Natur häufig zu beobachtende Thatsache, dass eine Bewegung, die fort und fort die nämliche Richtung einhält, allmählich immer leichter diese bestimmte Richtung einschlägt und bald durch Einflüsse, die anfänglich sie abgelenkt hätten, nicht mehr verändert wird. Wenn man Wasser auf die Erde schüttet, so bildet es sich von selbst eine kleine Rinne, in der es fortläuft; die Richtung ist anfänglich vielleicht durch einen äußern Zufall bestimmt worden, aber ist sie einmal da, so hält das ausgeschüttete Wasser die nämliche Richtung um so leichter ein, je öfter sich der gleiche Vorgang wiederholt hat. Wenn man eine Maschine in Bewegung setzt, so hat man an den Massen der Maschinentheile immer den gleichen Widerstand zu überwinden, aber die Reibung verringert sich, weil sich die Maschinentheile gegenseitig abnutzen und glätten; eine Maschine, die einige Zeit im Gange ist, geht daher insgemein leichter als eine neue oder längere Zeit außer Gebrauch gewesene. Wenn man seine Uhr eine Zeit lang stehen lässt und dann wieder aufzieht, so hat sie

bekanntlich die Neigung stehen zu bleiben, und das so lange, bis sie wieder längere Zeit in Gang gewesen ist. Dass es sich mit den Processen in den Nerven ähnlich verhält, dafür gibt es nun viele Belege. Wenn man eine bestimmte Muskelbewegung sehr oft ausführt, so geht sie allmählich leichter und anscheinend mit geringerer Kraftanstrengung von statten. Alles was man Uebung nennt, beruht auf derartigen Veränderungen. Die Ausführung der eingeübten Bewegung wird erleichtert, weil der Reizungsvorgang in den Nerven und Muskeln bei seiner öfteren Wiederholung leichter eingeleitet wird, wobei er seine Quelle in der größeren Zufuhr der wesentlichen Bestandtheile dieser Gewebe findet, daher beim geübten Muskel die contractile Substanz an Masse zunimmt.

Die Beobachtung der absichtlichen Uebung zeigt deutlich, dass ein derartiges Eindämmen der Innervation in eine bestimmte Bahn ein überaus häufig stattfindender Process ist. Die meisten Menschen können einzelne Finger, z. B. den Klein- und Ringfinger, nicht isolirt bewegen. Durch einige Uebung kann man es aber dahin bringen, dass jeder dieser Finger für sich beweglich wird. Anfangs ist das nur mit großer Anstrengung möglich, bei fortgesetzter Uebung wird die isolirte Bewegung zuletzt so leicht, dass sie sich fast mühelos vollzieht.

Der Verlauf der Uebung ist nun in diesen Fällen ungefähr folgender. Zuerst sucht man den betreffenden Muskel isolirt zu bewegen, das gelingt nicht ganz, sondern trotz großer Anstrengung wird die benachbarte Muskelgruppe mit in die Bewegung hineingezogen. Bei fortgesetzter Uebung wird aber die Mitbewegung immer schwächer, und zuletzt hört sie völlig auf. Das Wesen der Uebung besteht demnach physiologisch betrachtet darin, dass immer die stärkste Erregung in die Bahn desjenigen Nerven überfließt, der mit dem bestimmten Muskel in Zusammenhang steht, und dass, wenn dies hinreichend oft geschehen ist, die ganze Erregung auf diese Nervenbahn beschränkt bleibt. Dies ist aber der nämliche Fall, den wir bei der Ausbildung der regelmäßigen Reflexe beobachten. Der Unterschied liegt nur darin, dass dort die Ueberführung der stärksten Erregung in die bestimmte Nervenbahn mit Willkür und Absicht geschieht, während sie hier durch die Verknüpfung der Empfindungs- und Bewegungsfasern von selbst zu Stande kommt. Uebrigens ist es ersichtlich, dass auch im ersteren Falle nicht der Wille, sondern nur die häufige Wiederholung der

nämlichen physischen Vorgänge in den Nerven die Erfolge der Uebung direct herbeiführen kann. Wäre es der Wille, so würde sofort die erzielte Isolirung der Bewegung zu erwarten sein: trotz der größten Willensanstrengung ist aber die Einübung unerlässlich. Ist dagegen einmal die Isolirung erreicht, so bedarf es unter Umständen des Willens gar nicht mehr, um die isolirte Bewegung in Gang zu setzen.

So sind wir auf verschiedenen Wegen zu einem und demselben Ergebnisse gelangt. Wir hatten zuerst den Vorgang der Entwicklung zweckmäßiger Reflexe als einen psychischen aufgefasst: es ergab sich dabei die regelmäßige Beschränkung der Reflexbewegungen als nothwendiges Ziel. Wir suchten dann den Vorgang als einen physischen zu zergliedern, und es stellte sich die nämliche Beschränkung als das Resultat der physiologischen Uebungsvorgänge heraus. Jetzt haben wir zu unserer psychologischen Aufgabe zurückzukehren, indem wir uns fragen: was entsteht aus den Reflexbewegungen, nachdem sie in der beschriebenen Weise sich regelmäßig beschränkt haben? Welche Wirkung üben insbesondere die bei dem Reflexvorgang entstehenden Associationen auf die weitere Entwicklung der psychischen Processe aus?

Wir wollen diese Frage zunächst in Bezug auf das Auge zu beantworten suchen, weil bei ihm der Bewegungsmechanismus offenbar der einfachste ist. Die Bewegungen werden hier von früh an beschränkt auf die wenigen Muskeln, die den Augapfel drehen, und gewinnen durch die überwiegende Empfindungsschärfe des gelben Flecks eine bestimmte Beziehung zu dieser Netzhautstelle, während bei der Haut zahlreiche Empfindungsbezirke einander gleichwerthig sind, so dass hier das im Auge nur einmal Gegebene in vielfacher Folge sich wiederholt.

Die Reflexbewegungen des Augapfels werden nun, wie wir sahen, so geregelt, dass jeder irgendwo im Sehbereich auftretende Lichtreiz nach der Stelle des deutlichsten Sehens hinbewegt wird. Jede Lichtempfindung erzeugt eine Bewegung, die den Lichtreiz auf möglichst kurzem Wege nach der Centralgrube überführt, und daran ist die entsprechende Bewegungsempfindung unauflöslich gebunden. In Folge der Bewegung hat sich aber zugleich die locale Färbung der Empfindung geändert, sie hat jene Beschaffenheit angenommen, die dem Centralpunkt des gelben Flecks entspricht. Die Aenderung

ist um so bedeutender, je weiter von dieser Stelle entfernt der Lichtreiz einwirkte. Nach dieser Entfernung richtet sich aber auch der Grad der Muskelempfindung. Wenn ich mit meinem Arm ein Gewicht zwei Fuß hoch hebe, so habe ich eine intensivere Empfindung, als wenn ich das nämliche Gewicht bloß einen Fuß hoch hebe. Alle unsere Muskelempfindungen sind auf diese Weise gradweise abgestuft nach der Größe der ausgeführten Bewegungen. Der Aenderung der Lichtempfindungen entspricht so eine ihr vollkommen parallel gehende gradweise Aenderung der Muskelempfindungen des Auges. An der localen Färbung, die der Lichtreiz annimmt, wird daher die Beziehung desselben zur Centralgrube in jedem einzelnen Fall wiedererkannt, und diese Beziehung wird quantitativ gemessen durch die entstehende Muskelempfindung. Wird ein ruhender Lichtreiz über die verschiedenen Stellen der Netzhaut durch die Bewegung des Auges übergeführt, so ändert sich dabei von Stufe zu Stufe die Beschaffenheit der Empfindung. Jeder solchen Aenderung geht aber eine Aenderung der Muskelempfindung parallel. Wir associiren darum diese Muskelempfindungen mit den localen Eigenschaften der Lichtempfindung und sondern auf solche Weise die subjectiven Empfindungsunterschiede von jenen, die auf der Einwirkung eines objectiven Reizes beruhen. Es ist damit nicht gesagt, dass wir sie als subjective auffassen, oder dass wir sie als etwas in uns von den Dingen außer uns unterscheiden, — von solcher Unterscheidung kann bei diesen ganz auf der psychischen Mechanik der Associationen beruhenden Wahrnehmungsvorgängen natürlich nicht die Rede sein. Die psychischen Processe, um die es sich hier handelt, sind es vielmehr erst, aus denen jener Gegensatz sich allmählich hervorbildet, sie sind ein erster Schritt zum Vollzug der Selbstunterscheidung. Dagegen ist schon auf dieser Stufe eine Unterscheidung ganz bestimmt vorhanden: wir fassen die subjectiven Unterschiede als eine eigene Gruppe von Empfindungsqualitäten, den sonstigen Beschaffenheiten der Empfindung gegenüber als etwas anderes auf. Und dies ist es, worauf es hier ankommt. Eine Reihe immer wiederkehrender Empfindungsunterschiede wird in ein Abhängigkeitsverhältniss gebracht von einer eben solchen Reihe von Muskelempfindungen. Wir haben jedoch dabei noch eine Bedingung vorausgesetzt, von der man zweifeln könnte, ob sie wirklich vorhanden sei: die Bedingung nämlich, dass das Auge, nachdem es einmal mit dem gelben Fleck einen Lichteindruck festgehalten hat, diesen wieder verlässt, sich

einem andern zuwendet und dadurch den früheren gelegentlich wieder auf die nämliche Netzhautstelle bringt, auf der er anfänglich war, — denn das ist ja nöthig, wenn es für den Sehenden möglich sein soll zu erkennen, dass die Empfindung an sich unverändert geblieben sei. Nun ist es keine Frage, dass der ausgebildete Mensch sein Auge hierhin und dorthin bewegen kann. Er fasst willkürlich beliebig viele Eindrücke nach einander auf. Aber kann dies auch vorausgesetzt werden auf jener frühen Stufe, wo noch der reine Mechanismus des Reflexes herrscht? In der That besteht hier schon ein Motiv, das jenen Wechsel der Auffassung ermöglicht, und ohne dessen vorbereitende Wirkung zweifelsohne auch der spätere durch den Willen beherrschte Wechsel unmöglich wäre. Dieses Motiv liegt in der Ermüdung, in der Abschwächung der Lichtempfindung nach längerer Einwirkung des äußeren Reizes.

Jeder auf peripherische Theile der Netzhaut einwirkende Reiz löst eine Reflexbewegung aus, die sein Bild auf die Centralgrube bringt. Von dieser wird der Lichteindruck einige Zeit festgehalten, bis eingetretene Ermüdung den Mechanismus löst. Dann kann ein dem vorangegangenen ungleichartiger ebenfalls peripherischer Eindruck, für den die Empfänglichkeit noch nicht geschwächt ist, überwiegend werden und die ihm entsprechende Reflexzuckung auslösen. So lässt es sich begreifen, wie bei einer großen Vielheit äußerer Eindrücke eine successive Auffassung mit der Centralgrube zu Stande kommt. Immer wird zuerst derjenige aufgefasst werden, der der intensivste ist, oder dessen Reizungsort mit dem gelben Fleck in nächster Reflexverbindung steht, und dann die andern in bestimmter Reihenfolge. Denken wir uns jetzt, es seien dem Auge zwei leuchtende Punkte in einiger Entfernung von einander gegeben, so werden diese, auch wenn die äußeren Eindrücke vollkommen gleichartig sind, doch zwei Empfindungen von verschiedener localer Färbung bedingen. Bewegt sich dann das Auge aus einer ersten in eine zweite Lage, in der sich der zweite Lichtpunkt genau auf derselben Stelle abbildet, auf der vorher der erste war, so ist die zweite Empfindung mit der ersten qualitativ identisch geworden, während diese selbst sich geändert hat. Hierbei war aber die Muskelempfindung ein Maß für den zurückgelegten Weg und also auch für die Entfernung der beiden leuchtenden Punkte.

Jede Verknüpfung einer einzelnen Muskelempfindung mit der Reihe der ihr entsprechenden localen Färbungen der Empfindung

ist demnach eine fest eingeübte Association. Solcher Associationen entsteht aber eine große Menge, wobei die einzelnen wieder in associative Verbindungen mit einander treten. Indem sich die Muskelempfindungen in eine quantitativ, die localen Empfindungsunterschiede in eine qualitativ abgestufte Reihe ordnen, bildet sich zugleich ein vollständiger Parallelismus beider durch Association mit einander verbundener Empfindungsreihen. Welches ist nun das Resultat dieses zusammengesetzten Associationsprocesses? Wir werden vorausgreifend sagen dürfen: da dieser Process alle Empfindungen, die im und am Auge vorkommen, mit einander verknüpft, so wird er auch die sinnlichen Vorgänge, die mit der einfachen Lichtempfindung beginnen, im wesentlichen zum Abschlusse bringen, er wird die Form feststellen, in der das Auge seine Empfindungen in die Anschauung überträgt.

Diese Form ist die Raumanschauung. Unsere Beobachtungen führen daher schon hier zu der Folgerung, dass die Raumanschauung, psychologisch betrachtet, keine unmittelbare Empfindung, sondern das Erzeugniss einer Association von Empfindungen ist. Diese Folgerung mittelst der Untersuchung der Eigenschaften der räumlichen Wahrnehmungen im einzelnen zu prüfen, wird nunmehr unsere Aufgabe sein.

Zehnte Vorlesung.

Einfluss der Augenbewegungen auf das räumliche Sehen. Geometrisch-optische Täuschungen. Die räumlichen Wahrnehmungen des Tastsinns. Blinde und Blindgeborene. Das Problem des Aufrechtsehens. Theoretische Schlussbetrachtungen zum Raumproblem.

Wir sind in den vorigen Betrachtungen von Thatsachen der Erfahrung ausgegangen. Die Reflexgesetze, die Muskelempfindungen, die localen Unterschiede der Licht- und Tastempfindungen, die Ermüdung für länger einwirkende Empfindungsreize sind Erscheinungen, die sich in der Erfahrung nachweisen lassen. Aber das Ende dieser Betrachtungen hat uns, wie es scheint, weit vom Boden der Erfahrung entfernt. Wir haben es gewagt, aus dem associativen Zusammenwirken der genannten Factoren den Raum psychologisch zu construiren. Ist das nicht mehr, als die Erfahrung jemals leisten kann? Ist der Raum nicht ein angeborenes Besitzthum unserer Seele? Oder, wenn er auch das nicht sein sollte, ist er nicht jedenfalls ein vollkommen neues Element unserer Erkenntniss, das mit nichts sonst sich vergleichen und darum aus nichts anderem sich ableiten lässt?

Nun ist es gewiss richtig, dass die Raumanschauung ein neuer Bestandtheil unseres Bewusstseins ist. Doch in diesem Sinne neu ist überhaupt jede psychologische Thatsache, die sich irgendwie aus bestimmten Elementen unseres Seelenlebens zusammensetzt. Die Gesetze solcher Verbindung liefern immer Erzeugnisse, deren Eigenschaften sich nicht schlechthin aus den Eigenschaften der Elemente, die in sie eingehen, voraussagen lassen, wenn wir auch nachträglich im Stande sind, den Zusammenhang dieser Elemente und ihrer Verbindungen mit dem gewonnenen Resultate einzusehen. So erkennen wir z. B. nach Vollendung eines verwickelten Schlussprocesses, dass sich die Folgerung mit Nothwendigkeit aus den aufgestellten Prämissen ergibt; dennoch bleibt sie diesen gegenüber etwas Neues, was eben erst durch bestimmte Denkacte abgeleitet

werden musste. Mit solchen allgemeinen Behauptungen vollends wie der, dass die Raumanschauung ein angeborenes Besitzthum der Seele, oder dass die räumliche Qualität eine ursprüngliche Eigenschaft der Licht- und Tastempfindungen sei, ist hier gar nichts gethan. Sie sind nicht nur nicht beweisbar, sondern sie geben sich auch nicht einmal die Mühe auf das vorliegende psychologische Problem einzugehen. Denn ein Problem bleibt es doch jedenfalls, die verschiedenen Bedingungen zu ermitteln, von denen die räumliche Ordnung unserer Empfindungen unter wechselnden äußeren und inneren Einflüssen abhängt.

Bekanntlich kann man mit dem Augenmaß ziemlich scharf Raumgrößen mit einander vergleichen. Dabei kommt es aber häufig vor, dass zwei Entfernungen, die nicht genau einander gleich sind, doch für gleich gehalten werden, ähnlich wie bei den einfachen Empfindungen die Wahrnehmung eines Unterschiedes erst deutlich wird, wenn dieser eine gewisse, von der Beschaffenheit des Sinnes abhängige Größe erreicht hat. Nun kann man hier, gerade so wie bei den Empfindungsstärken, durch die Messung feststellen, um wie viel zwei Größen verschieden sein müssen, damit diese Verschiedenheit eben merkbar werde.

Man zeichnet z. B. zwei gleiche oder wenig verschiedene horizontale gerade Linien und lässt einen Beobachter bestimmen, ob ihm beide gleich erscheinen oder nicht. Bei allmählicher Vergrößerung der einen Linie von anfänglicher Gleichheit an wird man dann einen Punkt treffen, wo die größere Linie eben merklich als größer wahrgenommen wird. Verfährt man so bei den verschiedensten Größen, so erhält man eine Reihe von Unterschiedswerthen, aus denen sich ergibt, wie mit allmählichem Wachsen der Distanzen die Auffassung der Distanzunterschiede sich ändert.

Der Versuch ist also im wesentlichen der nämliche, wie wir ihn früher zur Ermittelung der Abhängigkeit der Empfindung von den Reizen angestellt haben. Nur ist an die Stelle der Reizgröße die Raumgröße, an die Stelle der intensiven eine *extensive*, *räumliche Unterschiedsschwelle* getreten. Nimmt man beide Linien anfangs *einen* Decimeter groß und vergrößert dann allmählich die eine, so wird der Unterschied bemerkt, wenn sie ungefähr um $\frac{1}{50}$ Decimeter oder 2 Millimeter zugenommen hat. Werden die Distanzen statt dessen nur einen halben Decimeter groß gemacht,

so hat die Unterschiedsschwelle entsprechend abgenommen: man muss sie jetzt gleich $\frac{1}{100}$ Decimeter oder 1 Millimeter nehmen. Dieses Verhältniss bleibt das nämliche, wenn man noch andere Maße wählt. Immer beträgt, so lange man nicht unter oder über eine gewisse Grenze geht, der Unterschied annähernd $\frac{1}{50}$ der ganzen Entfernung.

Fig. 18.

Von den nebenstehenden Horizontallinien (Fig. 18) ist die rechte 25,5, die linke 25 Millimeter groß: man erkennt die erstere eben noch als die größere, macht man sie aber nur wenig kleiner, so bemerkt man den Unterschied nicht mehr. Durch den Versuch kann man sich leicht überzeugen, dass, wenn die Linien zwei oder drei Mal größer gemacht werden, auch ihre Unterschiede zwei oder drei Mal größer genommen werden müssen.

Man sieht sofort, dass wir hier auf dasselbe Gesetz gekommen sind, das für die Abhängigkeit der eben merklichen Empfindungsunterschiede von den Reizunterschieden gilt. *Die Zunahme der räumlichen Entfernung, die eben noch bemerkt wird, steht zur ganzen Entfernung immer im gleichen Verhältniss.* Offenbar ist aber diese Uebereinstimmung am einfachsten daraus zu erklären, dass wir für das Wahrnehmen räumlicher Verhältnisse ein Maß in Empfindungen besitzen; und die Empfindungen, aus denen wir am unmittelbarsten dieses Maß schöpfen können, sind die Muskelempfindungen des Augapfels, deren Intensität mit der Größe des Weges, über den sich das Auge bewegt, zunehmen muss.

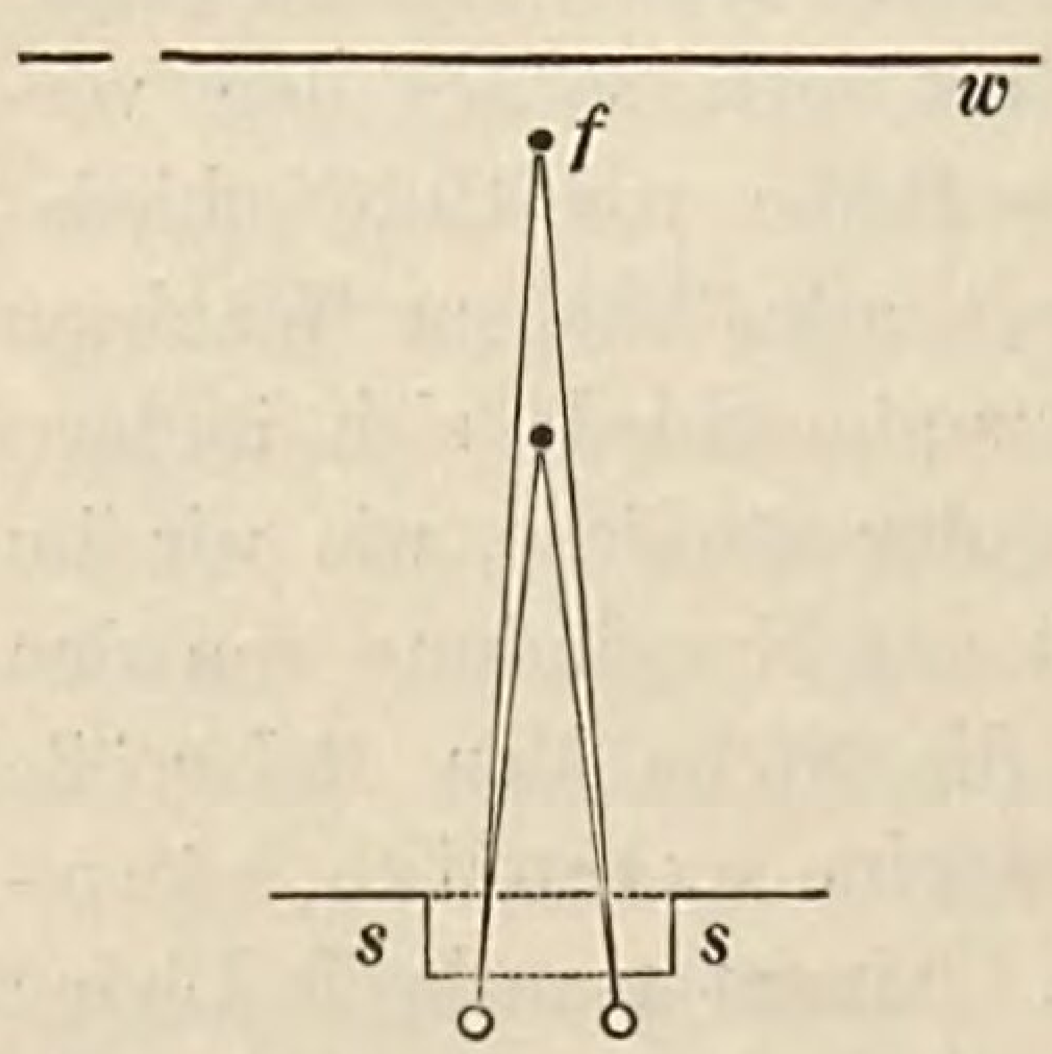


Fig. 19.

Man bringe vor das Angesicht einen Kasten *ss* (Fig. 19), der auf einer Seite offen ist und auf der entgegengesetzten einen horizontalen Schlitz hat, durch den beide Augen gegen eine weiße Wand *w* so blicken, dass sie nur diese Wand, von den sonstigen Gegenständen im Zimmer aber nichts sehen. Nun hängt man zwischen der Wand und den Augen einen verticalen, unten durch ein Gewicht gespannten Faden *f* auf. Es stellt sich dann jedes Auge von selber so ein, dass sich der Faden *f* auf der Stelle des deutlichsten Sehens abbildet. Da man eine

von dieser Stelle aus durch den Mittelpunkt des Auges in den Raum gezogene Linie die Blicklinie nennt, so sagt man: die Blicklinien beider Augen kreuzen oder durchschneiden sich in *f* als ihrem Blickpunkte. Aendert man nun etwas die Lage des Fadens, indem man ihn den Augen näher oder ferner bringt, so ändert sich damit zugleich der Durchkreuzungswinkel der Blicklinien, weil diese immer dem Faden folgen und auf ihn eingestellt bleiben. Beide Augen drehen sich nach außen, der Durchkreuzungswinkel wird spitzer, wenn sich der Faden entfernt; die Augen drehen sich nach innen, der Durchkreuzungswinkel wird stumpfer, wenn sich der Faden annähert. Man kann daher aus der Distanzänderung des Fadens leicht die Größe bestimmen, um die sich jedes Auge um seinen Mittelpunkt gedreht hat. Lässt man nun an dem Faden nur sehr kleine Verschiebungen ausführen, so werden diese überhaupt nicht wahrgenommen. Bei einer bestimmten Grenze der Verschiebung bemerkt man dagegen deutlich, dass sich die Spannungsempfindung der Muskeln des Auges ändert, und man bemerkt jetzt zugleich, dass sich der Faden genähert oder entfernt hat. Wird dieser Grenzpunkt in mehrfachen Versuchen und bei verschiedener Entfernung des Fadens vom Auge bestimmt, so ergibt sich, dass das Auge die feinste Empfindung für seine Bewegungen hat, wenn beide Sehorgane nahezu parallel gerichtet sind, also sich annähernd in ihrer Ruhestellung befinden: man nimmt in diesem Fall die Aenderung schon wahr, wenn die Drehung eines jeden Auges um seinen Mittelpunkt ungefähr den sechzigsten Theil eines Winkelgrads oder eine Winkelminute beträgt[1]).

1) Bei diesen Versuchen muss darauf gesehen werden, dass die beiden Augen nicht auf einen vor oder hinter dem Faden *f* befindlichen Punkt eingestellt sind. Ist solches der Fall, so fallen nämlich die Bilder von *f* in beiden Augen auf Netzhautstellen, die verschieden zum Netzhautcentrum liegen, und man sieht in Folge dessen den Faden doppelt. Wenn daher bei der Verschiebung des Fadens die Augen zuerst auf den ursprünglichen Blickpunkt eingestellt blieben und dann erst, nachdem die Verschiebung erfolgt ist, dem Faden folgten, so könnte möglicher Weise das zuerst vorhandene Doppelbild auf die geschehene Distanzänderung aufmerksam machen. Um dies zu vermeiden, d. h. um die Entstehung von Doppelbildern überhaupt oder um mindestens ihren mitwirkenden Einfluss zu beseitigen, kann man in zweifacher Weise verfahren. Man kann erstens, wie oben geschildert ist, den Faden langsam und stetig verschieben, während er fortwährend fixirt wird: dann entstehen, wie man sich

Sobald sich aber die Augen erheblich nach innen gedreht haben, was um so mehr geschieht, je näher der Faden kommt, so bedarf es einer bedeutenderen Bewegung, damit dies wahrgenommen werde, und zwar nimmt im gleichen Verhältnisse, in dem der Convergenzwinkel wächst, auch die Größe der eben merklichen Bewegung zu.

Demnach ergeben diese Versuche eine weitere Bestätigung des für die Abhängigkeit der Unterschiedsschwelle von den Reizen gültigen Weber'schen Gesetzes. Die Drehung des Auges nach innen bewirkt eine bestimmte Muskelempfindung: die Größe der Drehung entspricht hierbei der Stärke des Reizes. Je größer aber die schon vorhandene Bewegung, der schon vorhandene Reiz ist, um so größer muss auch der Zuwachs der Bewegung, der Zuwachs des Reizes sein. Wenn die Auffassung der Muskelempfindungen ebenso wie die der Empfindungen äußerer Sinne, dem Weber'schen Gesetze folgt, so ist von vornherein schon zu erwarten, dass die Bewegungszunahme, die der gleich merklichen Empfindungszunahme entspricht, zu der ganzen bereits vorhandenen Bewegung immer im selben Verhältnisse stehen werde. In der That findet man, dass das angeführte Verhältniss nahezu ein c o n s t a n t e s ist; selbst die Abweichungen, die sich finden, entsprechen der bei den äußern Sinnesempfindungen gefundenen Regel: sie geschehen nämlich so, dass die Schärfe der Unterscheidung bei bedeutendem Umfang der Bewegung etwas geringer wird, als nach dem Weber'schen Gesetze zu erwarten wäre. Der Bewegungszuwachs aber, der gerade nothwendig ist, um einen merkbaren Empfindungszuwachs zu bewirken, beträgt etwa $\frac{1}{50}$ der ganzen Bewegungsgröße. Dieses Resultat entspricht dem Ergebnisse, das wir in Bezug auf die Vergleichung von Raumgrößen erhalten haben: eine größere kann von einer kleineren Linie

leicht überzeugen kann, überhaupt keine Doppelbilder. Oder man kann auch, während die Verschiebung gemacht wird, den Faden verdecken und ihn nun erst, wenn er die neue Lage erreicht hat, von dem Auge wieder aufsuchen lassen. Dann können während dieser Aufsuchungsbewegungen von einem unbestimmten Ruhestande aus jedesmal vorübergehend Doppelbilder auftreten; diese sind aber ganz unregelmäßig und wechselnd, so dass nur die Vergleichung der zwei durch eine Pause getrennten Fixirstellungen der Augen in Frage kommt. Bei der ersten dieser Methoden kommen demnach unmittelbar die die Convergenzbewegung bewirkenden, bei der zweiten die an bestimmte Stellungen der Augen gebundenen Spannungsempfindungen zur Geltung. Die Ergebnisse in beiden Fällen sind übrigens im wesentlichen übereinstimmende.

eben noch unterschieden werden, wenn der Unterschied $\frac{1}{50}$ ihrer ganzen Größe beträgt (S. 159 f.). Wenn nun die Wahrnehmung einer räumlichen Entfernung genau der Bewegungsanstrengung, entspricht, die das Auge nöthig hat, um diese Entfernung zurückzulegen, so ist daraus der Schluss zu ziehen, dass die Bewegungsanstrengung überhaupt für die Wahrnehmung maßgebend ist; und da wir von ihr nur mittelst der Muskelempfindungen Kunde haben können, so ist damit auch der Einfluss der letzteren nachgewiesen.

Eine Ergänzung zu diesen Versuchen liefert die folgende Beobachtung: Man spanne zwei schwarze Fäden *f* parallel neben einander in kleiner Distanz von einander und in gleicher Entfernung vom Auge vor einem hellen Hintergrund aus, und fixire sie mit einem Auge, wie dies Fig. 20 schematisch im Grundrisse zeigt. Dann entferne man sich allmählich von denselben, indem man sie fortwährend fixirt. Dabei verkleinert sich, weil uns entfernte Dinge kleiner aussehen als nahe, die scheinbare Distanz immer mehr, bis ein Punkt kommt, wo beide Fäden nur ein einziger zu sein scheinen. Nun rührt die Verkleinerung des Gegenstandes, wenn wir uns von ihm entfernen, von der Verkleinerung seines Bildes auf der Netzhaut her; der Versuch lehrt also, dass es eine bestimmte Größe des Netzhautbildes zweier Punkte gibt, wo diese nicht mehr von einander getrennt wahrgenommen werden. Man kann diese Größe *b* des Netzhautbildes oder den ihr entsprechenden Gesichtswinkel *w* aus der Distanz der Fäden und ihrer Entfernung vom Auge bestimmen. Es ergibt sich dann, dass die beiden Bilder in dem Moment in ein einziges zusammenfließen, wo ihre Distanz im Netzhautbilde so klein geworden ist, dass das Auge, wenn es mit demselben Punkt zuerst den einen und dann den andern Faden auffassen wollte, sich ungefähr um eine Winkelminute drehen müsste. Das ist die nämliche Größe, die wir oben als eben noch wahrnehmbare Eigenbewegung des Auges gefunden haben. Daraus folgt also: das ruhende Auge fasst die Entfernungen der Gegenstände im Raum mit derselben Schärfe auf wie im günstigsten Fall, nämlich bei der Bewegung von der Parallelstellung aus, seine eigenen Bewegungen. Die Grenze, die es im Erkennen räumlicher

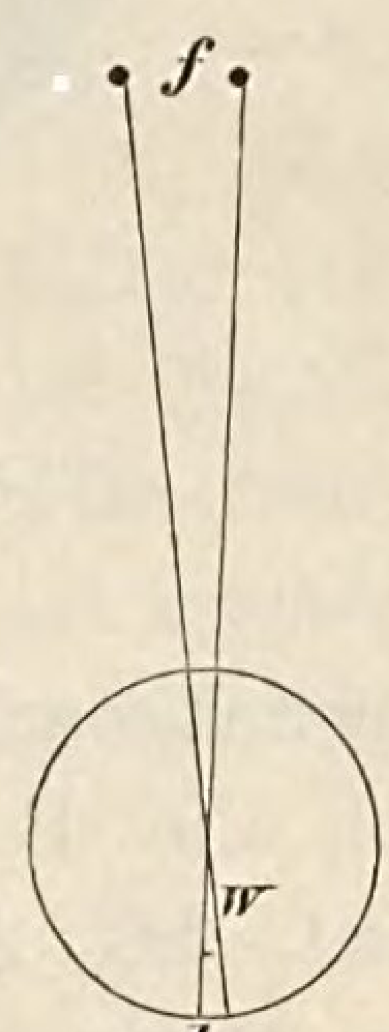


Fig. 20.

Strecken erreichen kann, ist identisch mit der Grenze, die der Auffassung seiner eigenen Muskelempfindungen gesetzt ist.

Zahlreiche Erscheinungen des Sehens bestätigen die aus diesen Versuchen zu erschließende Abhängigkeit der räumlichen Auffassung von der Bewegungsanstrengung. Im allgemeinen sind die Muskeln des Auges symmetrisch angeordnet. So dreht ein Muskel *a*, der sogenannte Rectus externus, wie die Fig. 21 an einem von oben gesehenen linken Auge zeigt, das Auge nach außen; ein Muskel *b* (Rectus internus) nach innen; beide Muskeln sind in ihren Dimensionen wenig verschieden: sie liegen in einer Horizontalebene, die mitten durch den Augapfel geht, und haben also für die Bewegung, die sie erzeugen sollen, die günstigste Lage. Bei solcher Gleichheit aller Bedingungen ist es nun klar, dass auch die Muskelempfindungen bei gleich großen Drehungen nach außen oder nach innen ihrer Intensität nach annähernd gleich sein werden. Ebenso entsprechen sich die Bewegungen nach oben und nach unten. Nach oben wird das Auge hauptsächlich bewegt durch einen Muskel *c*, den Rectus superior, der im obern Theil der Augenhöhle schräg nach vorn läuft und sich am obern Umfang des Augapfels, etwas nach vorn vom Drehpunkte, ansetzt; seine Wirkung wird noch unterstützt durch einen in unserer Figur durch den Augapfel verdeckten Muskel, der im untern Theil der Augenhöhle von vorn und innen nach hinten und außen läuft und am hintern Umfang des Augapfels befestigt ist (Obliquus inferior). Nicht minder sind die Muskeln für die Bewegung nach unten symmetrisch angeordnet: der dem Muskel *c* gegenüberliegende und daher durch diesen verdeckte untere Muskel (Rectus inferior) wird in seiner Wirkung durch einen Muskel *d* unterstützt, dessen Zugkraft am obern Umfang des Augapfels angreift und nach vorn und innen gerichtet ist (Obliquus superior). Wegen dieser symmetrischen Muskelvertheilung ist wieder annähernd die gleiche Bewegungsanstrengung vorhanden, ob man das Auge nach oben oder nach unten dreht. Dagegen findet sich allerdings zwischen der Anordnung der Muskeln,

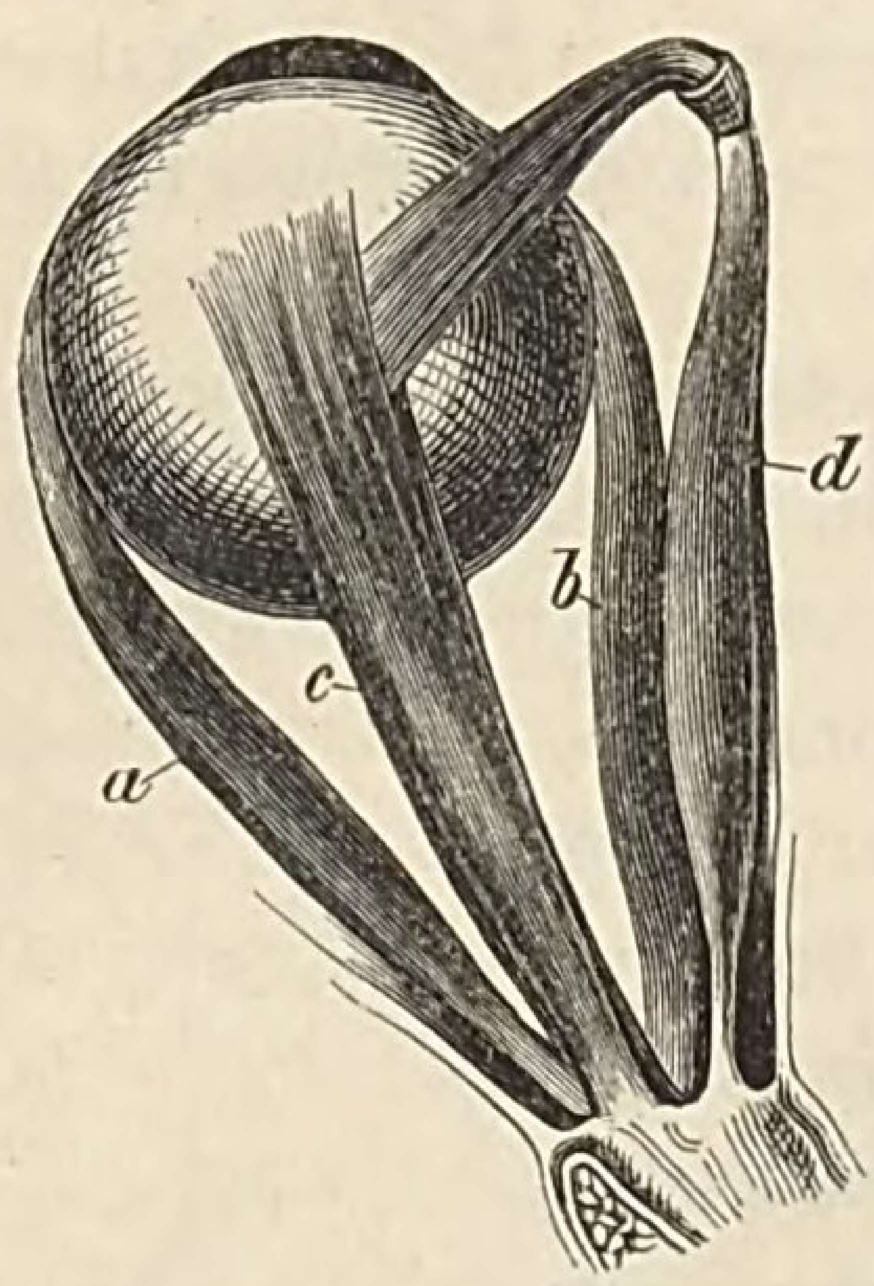


Fig. 21.

die das Auge nach außen oder innen drehen, und derjenigen, die es nach oben oder unten drehen, ein beträchtlicher Unterschied. Sollte auch in dieser Beziehung Gleichheit bestehen, so müssten die Muskeln so gelagert sein, dass der Muskel *c*, der nach oben bewegt, sowie der ihm entgegengesetzte, der nach unten dreht, sich für die zu bewirkende Drehung möglichst günstig am Auge ansetzten. Dies ist aber bei der wirklichen Muskellage, wie sie unsere Abbildung zeigt, nicht der Fall. Hier ist, während *a* und *b* in der Horizontalebene liegen, *c* zu der durch den Drehpunkt gehenden Verticalebene schräg gerichtet; bei gleicher Kraftäußerung dreht daher *c* das Auge weniger weit nach oben, als es einer der ersteren Muskeln nach außen oder innen dreht. Deshalb ist auch offenbar der Muskel *c* von einem weiteren Muskel unterstützt, und die Anstrengung, die nöthig ist, um eine Bewegung nach oben oder unten zu Stande zu bringen, ist so im ganzen größer als die Anstrengung, die für die gleiche Bewegung nach innen oder außen nöthig ist. Entsprechend werden dann auch die Muskelempfindungen stärker sein, und folglich — so muss man erwarten — wird uns eine und dieselbe Distanz in senkrechter Richtung größer erscheinen, als in wagerechter. In der That trifft dies zu. Wenn man ein Kreuz zeichnet mit ganz gleichen Schenkeln, so sieht es so aus, als wäre es in senkrechter Richtung größer (Fig. 22); ebenso erscheinen uns an andern geradlinigen Figuren, z. B. an Quadraten, Rechtecken, die verticalen Distanzen verhältnissmäßig zu groß.

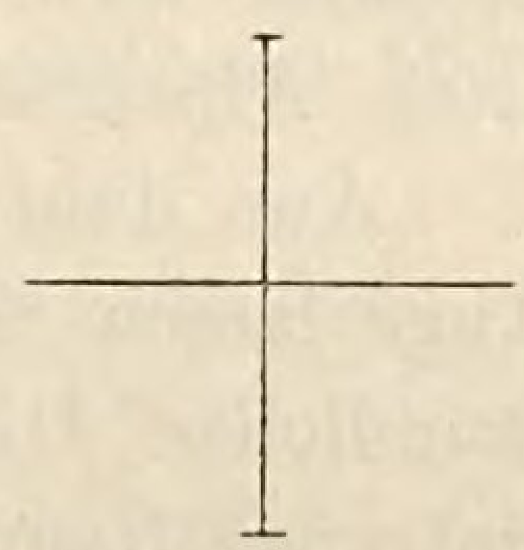


Fig. 22.

Diese Unterschiede in der Schätzung verticaler und horizontaler Entfernungen sind die bedeutendsten, sie sind aber nicht die einzigen Abweichungen unseres Augenmaßes. Kleinere Unterschiede ähnlicher Art finden sich zwischen der oberen und unteren Hälfte einer verticalen, zwischen der äußeren und inneren einer horizontalen Geraden, so dass genau genommen keiner der vom Durchkreuzungspunkte ausgehenden Schenkel des Kreuzes in Fig. 22 den andern gleich erscheint. Auch diese kleineren Unterschiede gehen gewissen Asymmetrien der Muskelvertheilung parallel. So ist der Muskel *b*, der innere gerade Muskel, etwas stärker entwickelt als *a*, wahrscheinlich weil die convergirenden Bewegungen der Blicklinien bei allen Beschäftigungen in der Nähe, bei denen wir nahe Gegenstände fixiren, die vorherrschenden sind, so dass *b* mehr geübt

wird als *a*. Dementsprechend beobachtet man, dass an einer genau in zwei Hälften getheilten Horizontallinie die äußere Hälfte größer erscheint als die innere: der schwächere Muskel bedarf einer stärkeren Anstrengung zur gleichen Bewegung, und die stärkere Anstrengung ist begleitet von einer stärkeren Muskelempfindung. Um die erwähnte Ungleichheit nachzuweisen, ist es übrigens nöthig, das eine Auge zu schließen; denn da für das rechte Auge außen ist, was für das linke innen, so heben sich beim Sehen mit beiden Augen die Unterschiede auf. Ein ähnlicher Unterschied, der jedoch beim Sehen mit beiden Augen nicht verschwindet, findet sich zwischen der oberen und der unteren Hälfte des Sehfeldes. So bemerkt man bei genauer Betrachtung des Kreuzes in Fig. 22, dass die obere Hälfte der Verticallinie etwas größer aussieht als die untere; und wieder entspricht diesem Unterschied eine Asymmetrie der Muskelvertheilung. Die das Auge nach unten ziehenden Muskeln sind nämlich stärker entwickelt als die, die es nach oben bewegen, wahrscheinlich aus dem nämlichen Grunde, der die Ungleichheit des inneren und äußeren Muskels bedingt. Da die Blicklinien vorwiegend, namentlich bei der Betrachtung naher Gegenstände, eine nach unten gerichtete Lage annehmen, so sind die das Auge unter den Horizont bewegenden Muskeln wieder die geübteren, und es ist daher auch eine Aufwärtsbewegung anstrengender als eine gleich große Abwärtsbewegung.

Aus diesen Folgen der asymmetrischen Muskelvertheilung am Auge lassen sich schließlich noch einige andere Veränderungen der räumlichen Distanzschätzung ableiten, die in ähnlicher Weise an einfachen Raumfiguren zu beobachten sind, und die man deshalb mit den soeben geschilderten zusammen als geometrisch-optische Täuschungen bezeichnet hat. Bekanntlich ermüdet man mehr, wenn man einen und denselben Weg in vielen kleinen, als wenn man ihn in wenigen großen Schritten zurücklegt. Nicht anders ergeht es dem Auge. Eine ununterbrochene Bahn verursacht ihm bei seiner Bewegung eine geringere Anstrengung als eine solche, die in viele kleine Zwischenstationen zerlegt ist. Theilt man daher eine gerade Linie in zwei Hälften, und theilt man dann weiterhin die eine Hälfte in eine große Zahl von Strecken, die andere nicht, so sieht die getheilte Hälfte erheblich größer aus als die ungetheilte. Dieser Versuch lässt sich noch in der mannigfaltigsten Weise variiren. So erscheint von zwei Winkeln der eingetheilte größer

als der nichteingetheilte; ebenso wird bei flächenhaften Figuren durch Eintheilung in kleinere Flächenstücke der räumliche Eindruck vergrößert, u. s. w. Eine merkwürdige Täuschung dieser Art ist auch die in Fig. 23 dargestellte. Die beiden parallelen Geraden sind hier, wie man sich leicht durch die Messung überzeugen kann, genau gleich groß. Aber diejenige, bei der die schrägen Ansatzlinien in einem nach außen offenen Winkel divergiren, erscheint viel größer als die andere, bei der diese Ansatzlinien umgekehrt verlaufen. Die Täuschung erklärt sich ohne Schwierigkeit aus den Bewegungen, zu denen jede der Figuren das betrachtende Auge herausfordert. Bei der ersten Figur ist dieses geneigt, über das Ende der Geraden hinaus zu schweifen; bei der zweiten wird es durch die rückwärts gekehrten Ansatzstücke festgehalten. Dort wird also gewissermaßen die überschüssige Bewegung der Linie zugerechnet; hier führt die plötzliche Einschränkung der Bewegung zum entgegengesetzten Ergebnisse.

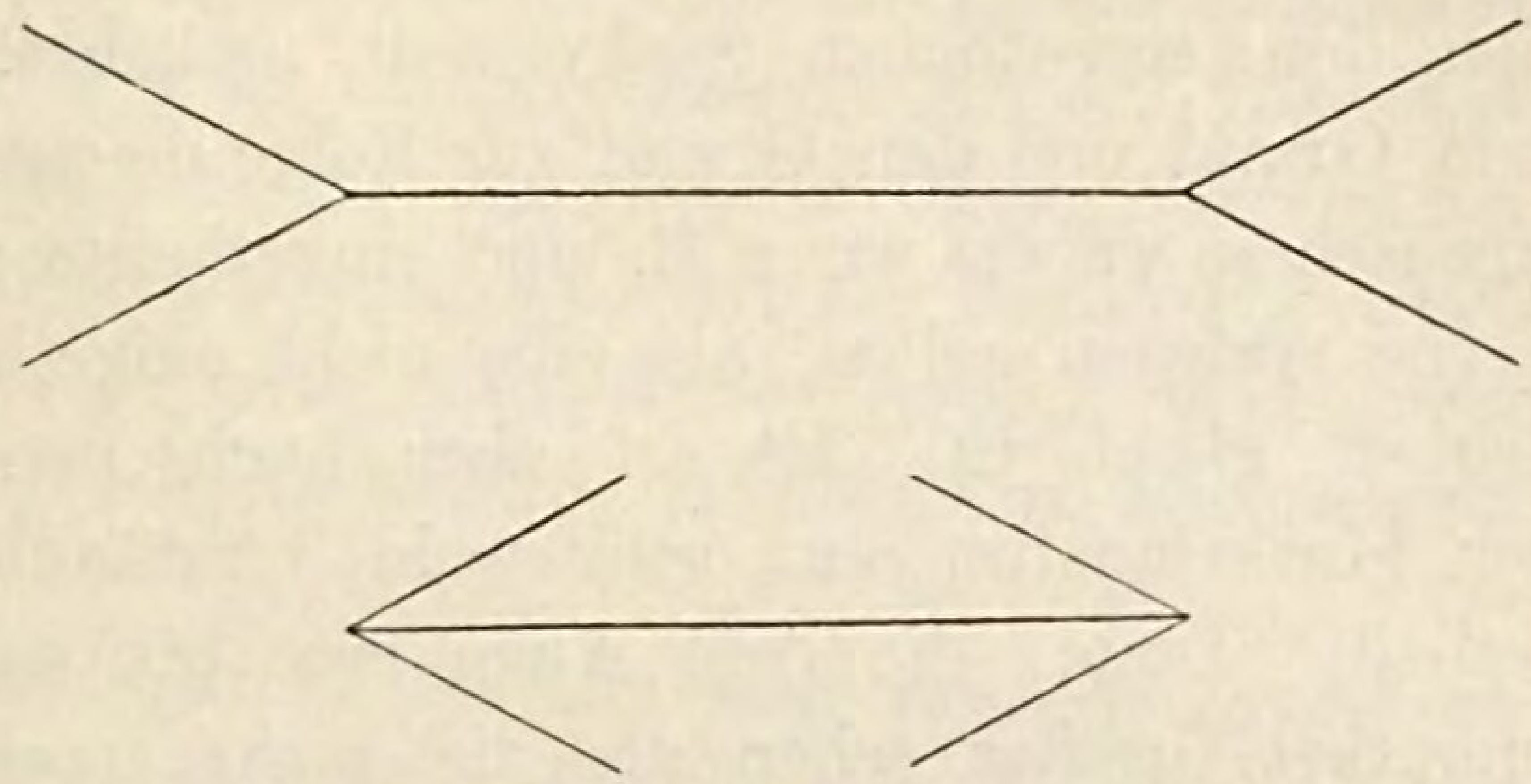


Fig. 23.

An den beiden Objecten der Fig. 23 bemerkt man noch eine andere auffallende Täuschung, die sichtlich mit dieser Größentäuschung in Verbindung steht. Die durch die Täuschung verkleinert erscheinende Linie wird nämlich zugleich näher, die vergrößert erscheinende wird weiter vom Beobachter entfernt gesehen, so als wenn jene über die Ebene des Papiers hervor-, diese hinter dieselbe zurückträte. Ganz entsprechende Entfernungstäuschungen beobachtet man in andern analogen Fällen. Wenn man z. B. eine eingetheilte und eine nicht eintheilte gerade Linie von gleicher Größe mit einander vergleicht, so erscheint die erstere nicht nur, wie oben bemerkt, größer, sondern auch ferner als die zweite. Man hat zuweilen diese perspectivischen Veränderungen der Figuren als die Ursachen der Größentäuschungen angesehen. Man hat also z. B. gesagt: von den zwei Objecten der Fig. 23 erscheine dasjenige kleiner, das wir in größere Nähe verlegen, weil in Wirklichkeit die

Netzhautbilder der beiden parallelen Linien einander gleich seien. Denn von zwei verschieden entfernten Gegenständen, die gleich große Netzhautbilder entwerfen, muss das nähere in Wirklichkeit das kleinere sein. Es ist aber ziemlich augenfällig, dass diese Interpretation den eigentlichen Sachverhalt umkehrt, indem sie die Folge zum Grund und den Grund zur Folge macht. Es ist absolut nicht einzusehen, warum wir z. B. eine eingetheilte gerade Linie in größere Ferne verlegen sollen, als eine nicht eingetheilte, die ihr in Wirklichkeit gleich ist. Es ist aber nach den allgemeinen Gesetzen der Muskelanstrengung sehr wohl verständlich, dass wir die eingetheilte Linie, die dem Auge eine oft unterbrochene Bewegung zumuthet, größer sehen als die nicht eingetheilte; und nachdem diese Größentäuschung erst da ist, wird es dann auch leicht begreiflich, dass nunmehr die wirkliche Gleichheit des Netzhautbildes uns veranlasst, das kleiner erscheinende Object in die Nähe, das größer erscheinende in die Ferne zu verlegen.

In manchen Beziehungen abweichend vom Gesichtssinn verhalten sich die räumlichen Wahrnehmungen des Tastsinns. Zum Theil mag der Unterschied darauf beruhen, dass die Ausbildung der Leistungen des Auges bei der normalen Entwicklung des menschlichen Seelenlebens nicht nur die weit vollkommenere ist, sondern dass sie auch der feineren Ausbildung des Tastsinnes vorausgeht. Gewiss soll damit nicht behauptet werden, dass beides streng von einander geschiedene Vorgänge seien, und dass diese nicht auch hier in einander greifen, sich verändernd und unterstützend. Jedenfalls aber ist beim Menschen und bei den höheren Thieren das Sehen die vorauseilende Thätigkeit, so dass der Tastsinn zumeist durch den Gesichtssinn gelenkt und erzogen wird, nicht umgekehrt.

Denken wir uns nun die Druckempfindungen der Haut unter dem steten Einfluss des Sehens ihre Wirkung äußern, so ist es begreiflich, dass auch die örtlichen Beziehungen, die jenen beigelegt werden, zunächst von dem Gesichtssinne stammen. Aber die Beschaffenheit der Tastempfindungen ermöglicht es, dass irgend eine empfindliche Stelle auch dann wiedererkannt werden kann, wenn sie nicht gleichzeitig gesehen wird. Denn von einer Hautstelle zur andern verändert sich auch hier jene Qualität der Empfindung, die vom Ort des Eindrucks abhängt. An dieser localen Färbung kann

daher später der Ort des Eindrucks wiedererkannt werden, auch ohne dass das Auge fortwährend zu Hülfe kommt. Hat dieses einmal die Beziehung des Ortes zur localen Färbung festgestellt, so wird vielmehr, sobald wir eine bestimmte Empfindungsbeschaffenheit auffassen, diese auch auf den ihr entsprechenden Ort der tastenden Hautfläche bezogen werden. Ein sprechender Beleg für diesen Einfluss des Gesichtssinns liegt darin, dass bei der Berührung einer nicht gesehenen Stelle ein je nach individueller Anlage bald deutlicheres, bald undeutlicheres Gesichtsbild derselben im Bewusstsein auftaucht.

In Folge dieser Verhältnisse kann nun aber hier die räumliche Unterscheidung der Eindrücke nicht in der gleichen Weise wie beim Gesichtssinn von der Schärfe und Vergleichbarkeit der die Bewegungen begleitenden Empfindungen, sondern sie muss in erster Linie von dem größeren oder geringeren Unterschiede in der localen Färbung der Empfindungen abhängen. Wir werden die Eindrücke als räumlich getrennte auffassen, wenn sie auf Hautstellen von hinreichend verschiedener Empfindungsbeschaffenheit treffen. Auch ist begreiflich, dass diese Grenze eine minder feste und unveränderliche ist, so dass wir durch große Aufmerksamkeit auf unsere Empfindungen zur Scheidung von immer näherliegenden Eindrücken gelangen können. Der Einfluss der Uebung ist daher beim Tastsinn ein ungleich größerer als beim Gesichtssinn.

Ebenso werden die Abweichungen in der Unterscheidungsfähigkeit, die wir an den verschiedenen Theilen der Hautoberfläche vorfinden, zumeist von der Feinheit in der Abstufung der localen Empfindungsunterschiede herrühren. Diese Abweichungen sind in der That sehr bedeutend. E. H. Weber hat als der Erste auf das Verschmelzen benachbarter Tastreize aufmerksam gemacht und daher die Distanz, in der zwei Eindrücke eben noch unterschieden werden, zur Messung der Feinheit des Tastsinnes an verschiedenen Hautstellen angewandt. Er fand auf diese Weise, dass man z. B. an der Fingerspitze noch in 1, an der Zungenspitze sogar in $\frac{1}{2}$ Millimeter Distanz deutlich die zwei Spitzen eines Cirkels getrennt wahrnimmt, während auf der Haut des Rückens dazu eine Entfernung von 60 Millimeter erfordert wird, und die übrigen Hautstellen zwischen diese Werthe in den verschiedensten Abstufungen sich einreihen. Die ganze Haut erscheint demnach als ein abgestuftes System empfindender Punkte; aber wir gelangen auf ihr von der einen Stufe zur andern

mit sehr verschiedener Geschwindigkeit. Etwas mag außer der natürlichen Empfindungsbeschaffenheit zu dieser Abstufung auch die Controle durch den Gesichtssinn beitragen, für die manche Stellen, wie die Haut des Rückens, gar nicht zugänglich sind, während andere, wie unsere tastenden Hände, in vorwiegendem Grade des Vortheils derselben genießen. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass die natürliche Uebung des Sinnes eine ungleichmäßige ist. Wieder sind es die Hände und namentlich die Spitzen der Finger, neben ihnen die Zunge und die Lippen, die in überwiegendem Grade geübt sind. Wegen dieser Verschiedenheit der natürlichen Uebung ist auch die weitere Ausbildung, die wir dem Unterscheidungsvermögen durch absichtliche Uebung ertheilen können, je nach der Hautstelle beträchtlich verschieden. Sie ist z. B. gering an den Fingerspitzen, viel augenfälliger am Ober- und Unterarm. Dabei ist der Erfolg jedoch nicht auf diejenige Hautstelle beschränkt, die man der Uebung unterworfen hat, sondern er erstreckt sich mehr oder weniger auch auf andere, namentlich auf benachbarte und auf symmetrische Hautstellen der andern Seite. Dies erklärt sich leicht aus der psychologischen Natur der Uebung. Wir lernen bei ihr aufmerken auf kleine Empfindungsunterschiede, die uns zuvor entgingen. Sie ist also kein Vorgang im Sinnesapparate, sondern ein Aufmerksamkeitsvorgang. Daraus erklärt sich auch die merkwürdige Erscheinung, die man nicht selten bei Uebungsversuchen beobachtet, dass die der Einübung unterworfene Person in steigendem Maße geneigt wird, auch dann zwei Eindrücke aufzufassen, wenn in Wirklichkeit nur ein einziger stattfindet, so dass nun eine Bestimmung der wirklichen Unterscheidungsschärfe unmöglich ist. Hier entstehen offenbar durch die angespannte Aufmerksamkeit auf den Eindruck eingebildete oder reproducirte Empfindungen, die sich mit dem wirklichen Eindruck vermischen.

Wie die kleinste erkennbare Entfernung auf der Haut beim Sehenden wahrscheinlich zu den Muskelempfindungen in keiner Beziehung steht, sondern das Resultat der Unterscheidung der localen Empfindungsdifferenzen ist, so scheint nun auch unser Urtheil über die absolute Größe sowie über die Zu- und Abnahme der räumlichen Distanz von Tasteindrücken bloß von der Kenntniss abhängig zu sein, die wir vermöge der localen Färbung der Empfindungen von dem Orte jedes einzelnen Eindrucks besitzen oder, richtiger ausgedrückt, von den festen Associationen, in die beide

mit einander gebracht sind. Jene Kenntniss aber haben wir uns mit Hülfe des Gesichtssinns erworben. Ob ein Zwischenraum auf der Haut größer oder geringer sei, das schätzen wir daher aus dem Erinnerungsbild, das jede Empfindung von dem Ort der empfindenden Hautstelle in uns erweckt. Demnach ist von vornherein zu vermuthen, dass die Unterscheidung räumlicher Entfernungen, wie groß oder wie klein sie auch sein mögen, ungeändert bleiben wird, so lange die Empfindungsschärfe der Hautstelle selber die nämliche bleibt. In der That ist dies das Ergebniss, das uns in diesem Falle die Versuche liefern. Wenn eine Distanz von 11 Mm. von einer andern von 10 Mm. gerade noch zu unterscheiden ist, so kann ebenso 21 von 20, 31 von 30 noch unterschieden werden, kurz: bei dem Tastorgan ist im allgemeinen nicht der relative, sondern der absolute eben merkliche Entfernungsunterschied constant. Die Ausnahmen, die sich hiervon finden, lassen sich daraus erklären, dass sich in größeren Distanzen die Schärfe der Unterscheidung benachbarter Hautpunkte beträchtlich verändert.

Wenn hiernach der Tastsinn bei der normalen Entwicklung erst dem schon ausgebildeten Gesichtssinne nachfolgt und darum aus den Gesichtswahrnehmungen, nicht oder doch nur in untergeordneter Weise aus den Muskelempfindungen der tastenden Glieder, das Maß gewinnt, durch das er sich im Raume zurechtfindet, so wird nun der Reflexmechanismus und seine gesetzmäßige Entwicklung in diesem Falle voraussichtlich auch nicht die große Bedeutung haben, wie bei der Entwicklung des Sehens. Sein Einfluss muss vielmehr nothwendig zurücktreten, weil er durch den überwiegenden Einfluss des Gesichtssinnes theilweise zum Stillstand gebracht wird.

Doch dieser Stillstand ist keine absolute Ruhe. Jeder Einfluss, der die Einwirkung des Gesichtssinnes aufhebt, erhöht die Selbständigkeit des Tastsinns und führt ihn zu einer Ausbildung, die er unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht erreicht. Schon bei Erblindeten kann man in dieser Beziehung auffallende Veränderungen beobachten. Das Muskelspiel des Blinden ist weit regsamer. Der kleinste Tastreiz ruft Bewegungen hervor, durch die der äußere Gegenstand mit verschiedenen Stellen der Haut, und namentlich mit den empfindlichsten, in Berührung gebracht wird. In noch ungleich höherem Grade aber tritt die Wirkung dieser Tastbewegungen in jenen seltenen Fällen hervor, wo der

beherrschende Einfluss des Gesichtssinnes vom Anfang der psychischen Ausbildung an fehlt, beim Blindgeborenen.

Der Blindgeborene ist darauf angewiesen, aus den Wahrnehmungen des Tastsinns sich die ganze räumliche Welt zu schaffen. Und er erreicht dies mit wunderbarer Vollkommenheit. Jener Sinn, der beim Sehenden stets auf einem niedrigen Grade der Ausbildung bleibt, gelangt bei ihm zu einer Entwicklung, auf der er an Schärfe der Unterscheidung wenigstens mit den Regionen des indirecten Sehens, den Seitentheilen der Netzhaut, sich messen kann, und nur freilich in dem einen Punkt immer hinter dem Auge zurückbleiben muss, dass er der unmittelbaren Berührung der Eindrücke bedarf.

Die einzige Hülfe, über die der Blindgeborene verfügt, besteht nun in den Druckempfindungen der Haut und in den Muskelempfindungen der tastenden Glieder. Aus ihnen allein muss er also die Raumanschauung aufbauen. Der treibende Grund, der ihn dazu zwingt, liegt aber offenbar, wie beim Auge, in der Verknüpfung beider Empfindungsreihen durch den gesetzmäßig geregelten Reflexmechanismus. Indem jedes tastende Glied mit einer bestimmten Hautprovinz in Reflexverbindung tritt, werden die localen Unterschiede der Empfindung mit bestimmten Muskelempfindungen verknüpft, so dass für jedes Hautgebiet ein, wenn auch vielleicht etwas beweglicher, Mittelpunkt existirt, auf den alle benachbarten Empfindungen bezogen werden. Es treten dann aber ferner die verschiedenen Hautgebiete mit einander in Verbindung, so dass alle jene einzelnen Empfindungssysteme wieder ein zusammengehöriges Ganzes bilden. Diese Verbindung beruht wohl hauptsächlich auf den Coordinationen der Bewegungen der einzelnen Tastorgane, durch die entsprechende Coordinationen der inneren und äußeren Tastempfindungen entstehen. Durch die wechselseitige Berührung von einander entfernter Hautstellen, welche durch gleichzeitige Druckempfindungen dieser und der tastenden Organe selber ausgezeichnet ist, muss überdies ein gewisses, freilich unvollkommenes Maß für die Entfernung der einzelnen Tastorgane und ihrer Empfindungsmittelpunkte sich ausbilden.

Es ist begreiflich, dass der Verlauf dieser Entwicklung einer längeren Dauer bedarf, als die Ausbildung des Gesichtssinnes. Wenn die letztere in einem Act vollendet war, so ist hier eine große Zahl auf einander folgender Acte nothwendig, die nur deshalb überhaupt zu einem gemeinsamen Erfolg sich verbinden können, weil sie

alle von gleicher Art sind, indem der nämliche Vorgang, der die Raumanschauung des Gesichtssinnes entstehen ließ, hier in mehrfacher Folge sich wiederholt. Bei der großen Verschiedenheit, die in der Empfindungsschärfe der einzelnen Hautstellen besteht, wird aber der Blinde genöthigt, ebenso einzelne Stellen von größter Empfindungsschärfe zur ausschließlichen Wahrnehmung zu benützen, wie der Sehende alles, was er deutlich auffassen will, mit dem gelben Fleck fixirt. Diejenigen Theile des Tastorgans, die diese hervorragende Bedeutung gewinnen, sind die Hände. An ihnen übt der Blinde nicht nur die Tastempfindungen, sondern vor allem auch die Bewegungen. Die ersteren für sich reichen niemals zur genauen Auffassung räumlicher Verhältnisse aus. Es liegt dies nothwendig schon darin begründet, dass, sobald die Theile eines Gegenstandes nicht genau in einer Ebene liegen, der Drucksinn der Haut über ihre Beschaffenheit keinen Aufschluss mehr geben kann. Hier werden nun die schwachen Tastbewegungen der Hände, namentlich der Finger, die beim Blinden eine bewundernswerthe Regsamkeit zeigen, von großer Wichtigkeit. Durch sie werden die räumlichen Eigenschaften der Objecte genauer erfasst, theils indem sie successiv mit den der feinsten Unterscheidung fähigen Theilen des Tastorganes berührt werden, theils indem sich fortwährend die Druck- mit den Muskelempfindungen verbinden. Dennoch findet man, dass der Blinde selbst ziemlich einfache räumliche Verhältnisse bei weitem nicht mit der Schnelligkeit auffasst, mit der in der Wahrnehmung des Sehenden auch die verwickelste Figur ein treues Bild gibt. Tast- und Muskelempfindungen müssen ihm vielmehr den Gegenstand allmählich aus seinen Theilen construiren. Belehrend ist in dieser Beziehung das Lesen der Blindenschrift. In ihrer zweckmäßigsten Form besteht sie aus verschiedenen Combinationen erhabener Punkte, welche die einzelnen Buchstaben vertreten. Der Blinde pflegt nun zur Entzifferung dieser Schrift seine beiden Zeigefinger so zu gebrauchen, dass der rechte in ruhigerer Bewegung vorausgeht, der linke in rascherer und unregelmäßigerer Bewegung nachfolgt. Dabei werden durch die erste Bewegung die leichter erkennbaren Buchstaben sofort aufgefasst, während durch die zweite die etwa gebliebenen Lücken dieses Tasteindrucks ergänzt werden.

Bestätigt diese langsame und unvollkommene Ausbildung der räumlichen Wahrnehmungen beim Blinden und Blindgeborenen die

Annahme, dass beim sehenden Menschen der Gesichtssinn dem Tastsinn vorauseilt, so widerspricht nun freilich diese Folgerung einer in der älteren Psychologie verbreiteten und noch heute nicht ganz verschwundenen Ansicht, die umgekehrt eine Erziehung des Gesichtssinns durch den Tastsinn annimmt. Was wir greifbar in Händen halten, das, meint man, sei unserer sinnlichen Wahrnehmung sicherer als was aus großer Ferne auf uns einwirkt. Man bedenkt nicht, dass das eine so gut wie das andere in einem Eindruck auf empfindende Nerven besteht, der an sich, ohne daran geknüpfte psychische Processe, über seine Ursache nichts aussagt.

Uebrigens war es noch ein besonderer Umstand, der die Meinung, dass der Gesichtssinn des Tastsinns zu seiner Entwicklung bedürfe, zu stützen schien — die Thatsache nämlich, dass wir die Dinge aufrecht sehen und nicht auf dem Kopfe stehend. Denn in den Bildern, welche die äußeren Gegenstände auf der Netzhaut des Auges entwerfen, stehen sie in der That auf dem Kopfe. Das Auge ist ein optischer Apparat mit hinter einander liegenden gekrümmten Flächen, der von allen im Sehbereich liegenden Objecten ein Bild im Kleinen auf der Netzhaut entwirft. Dieses Bild hat, wie das der Camera obscura, der das Auge als optischer Apparat in allen wesentlichen Eigenschaften gleicht, die umgekehrte Lage wie der Gegenstand selber. So lange man nun der Meinung war, dass mit dem Netzhautbilde der Sehact abgeschlossen sei, musste das Aufrechtsehen paradox erscheinen. Aber was weiß unsere Seele von dem Bild auf der Netzhaut? Wird doch seine Existenz und seine im Verhältniss zum Gegenstand umgekehrte Lage überhaupt erst durch die physiologische Optik nachgewiesen. Um dieses Bild wahrnehmen zu können so wie es ist, müssten wir ja noch einmal ein Auge hinter dem Auge voraussetzen. In der That hat man zuweilen diese Annahme gewissermaßen wahrscheinlich gefunden. Sobald das Bild auf die Seele einwirke, sagte man, werde es von dieser umgekehrt, gerade so wie ein zweites Auge es umkehren würde. Ein geistreicher Philosoph hat nicht mit Unrecht hiergegen bemerkt, einfacher als der Seele dieses Umdrehungsgeschäft zuzumuthen würde es doch sein, wenn man die Seele selber auf den Kopf stellte.

Auf dem Boden, den wir für die Untersuchung des räumlichen Sehens gewonnen haben, löst sich diese Schwierigkeit einfach. Was vom Netzhautbild auf unsere Seele einwirkt, ist lediglich eine Reihe

local gefärbter Empfindungen. Verknüpfen in räumlicher Ordnung lernt sie diese erst durch die Muskelempfindungen des Auges. Was sagen aber diese Empfindungen über die Lage der Dinge aus? Durch seine Bewegung verfolgt das Auge die äußern Gegenstände von Punkt zu Punkt. Indem es sich um seinen Mittelpunkt von oben nach unten dreht, verfolgt es einen Gegenstand vom Kopf bis zu den Füßen. Es führt nach einander alle Theile seines Netzhautbildes über die Stelle des deutlichsten Sehens. Wenn sich nun der Augapfel mit seinem nach vorn gerichteten sichtbaren Theile *a* (Fig. 24) nach unten bewegt, so wird der nach hinten gerichtete gelbe Fleck *g* nach oben gedreht: wie der Punkt *a* den Gegenstand fixirend verfolgt, so verfolgt genau entsprechend der Punkt *g* das Netzhautbild. Sobald also aus der Bewegung die Lage der Dinge im Raum erschlossen wird, muss das Netzhautbild verkehrt sein, weil nur dann die Bewegung mit der wirklichen Lage der Gegenstände correspondiren kann. Das verkehrte Netzhautbild ist, weit entfernt paradox zu sein, vielmehr für das Sehen nothwendig; und das Netzhautbild müsste auf dem Kopf stehen, wenn auch die Gesetze der Lichtbrechung im Auge es nicht ohnehin erforderlich machten.

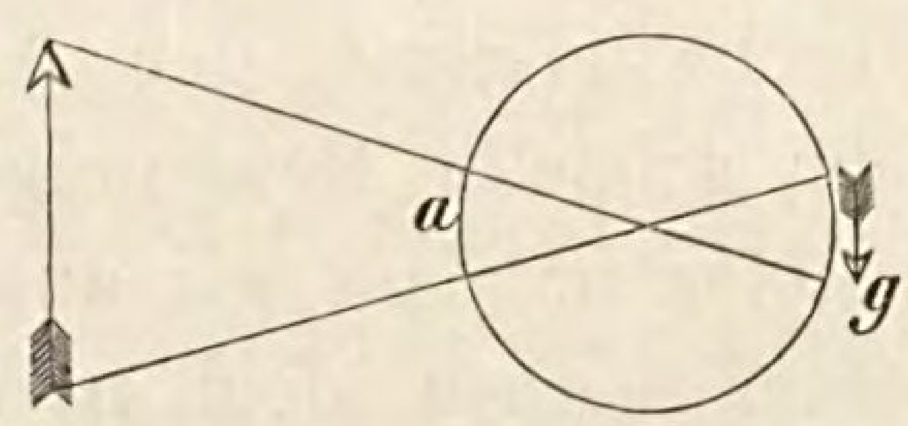


Fig. 24.

Freilich kann man weiter fragen: Woher wissen wir, dass wir das Auge nach oben oder unten bewegen? Sind oben und unten nicht Beziehungsbegriffe, die das wahrnehmende Subject und seine Lage im Raume schon voraussetzen? Doch eben deshalb, weil oben und unten nur relativ sind, werden wir in den Stand gesetzt, Ordnung in die räumlich gesehene Welt zu bringen. Existirte ein absolutes Oben und Unten in unserer Anschauung, so müssten wir wegen der Erdrotation entweder bei Tage oder bei Nacht auf dem Kopfe zu stehen glauben. Wir glauben das nicht, weil wir bei allen räumlichen Beziehungen uns selbst zum Mittelpunkte nehmen. Unten und oben sind so gut wie rechts und links Bezeichnungen, die nur in ihrer Beziehung auf uns selbst einen Sinn haben. Indem wir in unsern räumlichen Wahrnehmungen zu einer Scheidung von oben und unten kommen, geschieht dies daher in steter Beziehung auf unsern eigenen Körper.

Noch bleibt jedoch ein Bedenken, das dem vorhin geltend

gemachten und an zahlreichen Erscheinungen nachgewiesenen Einfluss der Bewegungen auf die räumlichen Sinneswahrnehmungen im Wege zu stehen scheint. Bewege ich denn, so könnte man fragen, immer mein Auge, wenn ich Dinge räumlich sehen will? Muss ich wirklich den Augapfel nach oben oder unten drehen, um zu wissen, ob etwas oben oder unten ist? Keineswegs! Ich bin ja im Stande bei vollkommener Ruhe des Auges die Gegenstände als räumlich ausgedehnte aufzufassen und jedem seinen Ort im Raum anzuweisen. Nun könnte man freilich, wie es in der That geschehen ist, diesen Einwand dadurch zu beseitigen meinen, dass man auf die große Geschwindigkeit der Augenbewegungen und unsere Unfähigkeit, sehr schnelle Bewegungen zu beobachten, hinweist. Man könnte annehmen, dass wir auch dann, wenn wir bei ruhendem Auge zu sehen glauben, doch in Wirklichkeit sehr schnelle Augenbewegungen ausführen. Aber diese Ausflucht ist nicht zulässig; die Geschwindigkeit der Augenbewegungen ist keineswegs eine so große, wie sie hier vorausgesetzt werden müßte. Anderseits stehen uns Hülfsmittel zu Gebote, um die Dauer eines Lichteindrucks so sehr abzukürzen, dass während desselben eine Augenbewegung völlig ausgeschlossen ist. Dies geschieht z. B., wenn man Objecte durch einen momentanen elektrischen Funken erleuchtet. Auch in diesem Fall erblickt man aber die Gegenstände räumlich. Demnach ist es keinem Zweifel unterworfen, dass nicht zu jeder einzelnen räumlichen Wahrnehmung Bewegungen erforderlich sind.

Doch ist es ein anderer Gesichtspunkt, der hier in Betracht kommt: er besteht in der überall nothwendigen Unterscheidung der werdenden psychischen Vorgänge von den gewordenen, die sich auf irgend welche in der vorangegangenen Entwicklung erworbene Fähigkeiten stützen können. Was bei der ersten Feststellung unserer räumlichen Wahrnehmungen thätig gewesen ist, und was selbst heute noch bei ihrer fortwährenden Ausbildung mitwirkt, das braucht deshalb nicht eine bleibende, unumgänglich nothwendige Bedingung des Sehens zu sein. Das Kind, das an der Hand der Mutter seinen ersten Schritt machen musste, lernt allmählich selbständig gehen. Warum sollte es nicht auch beim Sehen Bedingungen geben, die bloß oder doch hauptsächlich nur für die erste Entwicklung des Sinnes wirksam sind?

In Wahrheit haben wir nun solche Bedingungen bereits aufgefunden. Durch die nach ihrer Stärke abgestuften Muskelempfin-

dungen in ihrer Verbindung mit den durch ihre locale Färbung ausgezeichneten zugehörigen Lichtempfindungen wird das Lageverhältniss der empfindenden Netzhautpunkte festgestellt. Von diesen kann aber jeder an jener localen Färbung bei einer wiederholten Einwirkung der Eindrücke wiedererkannt werden. Wirken also zwei Eindrücke auf zwei Netzhautpunkte ein, die zuvor durch eine Muskelempfindung von bestimmtem Grade aus einander gehalten wurden, so werden sie, wenn dieser Vorgang häufig sich wiederholt hat, nun auch unterschieden werden können, ohne dass die Bewegung und damit die sie begleitende Muskelempfindung wirklich stattfindet. Haben einmal die localen Empfindungsunterschiede mittelst der Muskelempfindungen das Maß ihrer räumlichen Scheidung gewonnen, so können sie demnach dieses Maß selbständig bewahren. Der localen Färbung wird nun eine bestimmte örtliche Beziehung beigelegt, hinter der ihr eigentliches Wesen, die qualitative Eigenthümlichkeit der Empfindung, zurücktritt. Wir meinen unmittelbar den Ort des Eindrucks wahrzunehmen, während wir in der That direct bloß eine Eigenthümlichkeit der Empfindung bemerken und an dieser den Ort des Eindrucks wiedererkennen. Und wenn wir durch fortgesetzte Uebung unser räumliches Unterscheidungsvermögen schärfen, so meinen wir, es sei uns eine unmittelbare Vervollkommnung in der Auffassung räumlicher Unterschiede möglich, während wir uns in Wahrheit nur in der Unterscheidung kleiner Empfindungsdifferenzen vervollkommnen. Gesichts- und Tastsinn verhalten sich hierin gleich. Doch bedarf der letztere, auch wo er eine ungewöhnliche Ausbildung erreicht, wegen der minder ausgeprägten Verschiedenheiten in der localen Empfindungsbeschaffenheit, fortwährend der Hülfe der Muskelempfindungen in höherem Grade. Bezeichnend ist deshalb schon der Name Tastsinn. Eigentlich tasten wir mit dem Auge so gut wie mit der Hand. Doch die Hand muss fortwährend tastendes Organ bleiben, nicht bloß weil sie die Dinge aufsuchen muss, die sie wahrnehmen will, während das Bild im Auge durch die Fernewirkung des Lichtes entsteht, sondern weil sie überhaupt nur mittelst der fortwährenden Verbindung der Muskel- und Sinnesempfindungen zu einer vollständigen Wahrnehmung gelangen kann.

Die pathologische Erfahrung bietet uns beim Tast- wie Gesichtssinne werthvolle Erfahrungen dar, die auf der einen Seite für die sehr allmähliche Entwicklung bestimmter räumlicher Zuordnungen, auf der andern Seite aber nicht minder gegen die Annahme

einer fest gegebenen angeborenen Localisation der Sinneseindrücke Zeugniss ablegen. Eine bekannte Operation der plastischen Chirurgie besteht in der künstlichen Nasenbildung aus der Stirnhaut. Indem hierbei ein aus der Stirn ausgeschnittenes Hautstück umgeklappt wird, um als Hautbedeckung der neuen Nase zu dienen, bleibt diese fortan mit den nämlichen Blutgefäßen und Nerven in Verbindung, die sie vor ihrer Transplantation versorgten. Hierbei beobachtet man nun, dass in der ersten Zeit nach der Umlagerung ein Tasteindruck auf die Nase noch in der früheren Weise, also an der Stirn, localisirt wird. Aber dies verliert sich sehr bald, und die Eindrücke werden nun, ganz so wie bei einer normalen Nase, ungefähr an ihrer wirklichen Stelle wahrgenommen. Häufiger noch kommen am Auge Störungen der Localisation durch räumliche Dislocationen einzelner Theile der Netzhaut zur Beobachtung. Es gibt eine Erkrankung der unter der Netzhaut liegenden Aderhaut des Auges, bei der Ausschwitzungen der letzteren in der Form einzelner zerstreuter Ablagerungen auftreten. Diese heben die Netzhaut empor, und es treten nun Verzerrungen der gesehenen Gegenstände auf, die durchaus der Regel folgen, dass dabei die Netzhauteindrücke so localisirt werden, als wenn sich alle Netzhauttheilchen noch in ihrer normalen Lage befänden. In den meisten Fällen schwindet diese Erscheinung, weil entweder die so dislocirten Netzhauttheile erblinden, oder weil sie — was namentlich bei beschränkteren Ausschwitzungen stattfinden kann — durch Lösung der Entzündung wieder vollständig in ihre normale Lage zurückkehren. Deshalb wird wohl in der Regel von den Ophthalmologen das Schwinden der Bildverzerrung als ein sicheres Zeichen für eine solche Rückkehr der Netzhaut in ihre normale Lage angesehen. Ich selbst habe im Laufe einer langjährigen derartigen Aderhauterkrankung meines rechten Auges Beobachtungen gemacht, die mich diese Meinung nicht theilen lassen. Die Erkrankung verlief so langsam, dass ihre Zu- wie ihre Abnahme jede über 4 bis 5 Jahre sich erstreckte. Auf dem Höhepunkt war die Netzhaut von einer Menge kleiner Aderhautexsudate emporgehoben, so dass das ganze Gesichtsfeld, mit Ausnahme der seitlichsten Regionen auf das äußerste verzerrt erschien. Beim Abschluss des Processes waren die peripherischen Exsudate verschwunden, in der Mitte war, ganz die Stelle des deutlichsten Sehens bedeckend, eine große Narbe geblieben. Dieser mittlere Theil der Netzhaut war erblindet; in ihren seitlichen Theilen

aber war die Verzerrung der Bilder vollständig geschwunden. Nun halte ich es für absolut undenkbar, dass die starke Contraction des Gewebes, die man bei jeder Narbenbildung beobachtet, in diesem Fall der ganzen nicht zerstörten Netzhaut gestattet haben sollte wieder genau ihre frühere Lage einzunehmen. Ist dies aber ausgeschlossen, sind bleibende Dislocationen zurückgeblieben, dann lässt sich das Verschwinden der Bildverzerrung nur aus einer allmählich unter der Mitwirkung der Bewegungen neu eingetretenen räumlichen Ordnung erklären.

Ich habe es versucht, die Erscheinungen, die bei den räumlichen Sinneswahrnehmungen zu beobachten sind, so vorzuführen, dass die theoretische Auffassung, die diese Erscheinungen in einen erklärenden Zusammenhang bringt, von selbst sich ergibt, als die überall durch die Thatsachen dargebotene und so wenig wie möglich den Umkreis derselben überschreitende Vorstellungsweise. Am Schlusse dieser Betrachtungen darf aber nicht verschwiegen bleiben, dass es Physiologen und Psychologen gibt, die noch immer glauben einer solchen die Ordnung unserer Licht- und Tastempfindungen erklärenden Theorie entweder ganz entrathen, oder wenigstens mit einem der oben nachgewiesenen Hülfsmittel allein auskommen zu können. Im ersteren Fall nimmt man an, wie das die ältere Physiologie durchgehends that, mit der räumlichen Ordnung des Netzhautbildes sei auch die Ordnung unserer Vorstellungen von selber gegeben, oder, wie man sich heut zu Tage gelehrter aber nicht gerade besser ausdrückt, jeder Empfindung der beiden hier in Betracht kommenden Sinnesorgane hafte an und für sich eine gewisse räumliche Qualität an. Dass diese Annahme, die man als die nativistische Wahrnehmungstheorie zu bezeichnen pflegt, unter allen möglichen die bequemste wäre, ist unbestreitbar. Aber ebenso gewiss ist es, dass sie von allen den Einflüssen, die wir als maßgebend für die Auffassung und Schätzung räumlicher Größen kennen lernten, keine Rechenschaft zu geben vermag.

Charakteristisch für dieses psychologische Unvermögen der nativistischen Theorie ist der Umstand, dass sie sich, um die nun einmal nicht abzuleugnenden Erfahrungseinflüsse doch irgendwie zu erklären, überall genöthigt sah, zu psychologischen Hülfskräften ihre Zuflucht zu nehmen. Als solche Hülfskräfte wurden besonders der Wille und die Aufmerksamkeit eingeführt. Diese sollten dem

ursprünglich unbestimmten Raumbilde immer erst die erforderlichen näheren Bestimmungen über Richtung und Entfernung der Raumpunkte beifügen. Ein Beispiel solcher Interpretation haben wir schon oben (S. 145) bei der Deutung der Bewegungstäuschungen des Auges kennen gelernt. Dort wurde aber auch bereits bemerkt, dass Wille und Aufmerksamkeit in dem Sinne, wie sie hier angenommen werden, nicht existiren, sondern nichts als Ueberlebnisse der alten Vermögenspsychologie sind. Der wirkliche Wille und die wirkliche Aufmerksamkeit sind uns nur als concrete Vorgänge gegeben, die sich aus einer Menge von Empfindungs- und Gefühlselementen zusammensetzen. Wollte daher der Nativismus beide in dieser ihrer wirklichen Beschaffenheit zur Erklärung der Sinneswahrnehmungen verwenden, so würde er unvermeidlich sich selbst aufheben. Denn er würde nunmehr die räumliche Ordnung der Eindrücke ebenfalls auf nichts anderes als auf gewisse subjectiv die Sinneseindrücke begleitende Elemente zurückführen können, wie wir solche in den Muskelempfindungen und in den localen Färbungen der Empfindung in der That kennen gelernt haben. Statt dessen macht er, ganz im Sinne der vormaligen Vermögenspsychologie, Willen und Aufmerksamkeit zu selbständigen, dem sonstigen Inhalt unserer psychologischen Erfahrung gegenüberstehenden und ihn bearbeitenden Kräften.

Anders verhält es sich mit denjenigen Versuchen einer theoretischen Erklärung, die zwar einen der beim Wahrnehmungsacte stattfindenden Einflüsse in Rechnung ziehen, aber die andern unbeachtet lassen. In diesem Sinne hat man namentlich mit den Bewegungen und Muskelempfindungen allein geglaubt ausreichen zu können und die localen Empfindungsqualitäten von Netzhaut und Tastorgan entweder ganz außer Betracht gelassen oder wie ein völlig selbständig und unabhängig von den Bewegungen vorhandenes und ebenso wie diese für sich allein schon ausreichendes Hülfsmittel verwerthet. Die erste dieser Ansichten führt im Grunde darauf hinaus, den Muskelempfindungen, die zweite den Netzhautempfindungen oder jeder dieser beiden Empfindungen unabhängig von der andern die an und für sich nicht weiter abzuleitende Raumqualität zuzuschreiben. Indirect kehrt man also hierbei zu der Ansicht zurück, dass die extensive Vorstellung überhaupt keiner psychologischen Erklärung zugänglich oder bedürftig sei. Nun ist aber nicht bloß nachzuweisen, dass einerseits die Bewegungen, anderseits Eigenschaften, die dem ruhenden Sinnesorgan zukommen und an den Ort

des Reizes gebunden sind, die räumliche Ordnung der Eindrücke bestimmen, sondern die Erfahrung zeigt auch, dass diese beiderlei Einflüsse innig an einander gebunden sind, so dass keiner von ihnen ohne den andern zur Geltung kommen kann. Der Beweis hierfür liegt hauptsächlich darin, dass die aus den Bewegungsgesetzen des Auges zu erklärenden Wirkungen bei ruhendem Auge, z. B. bei der momentanen Erleuchtung durch den elektrischen Funken, noch fortbestehen. So schwinden die oben erwähnten Täuschungen über das Längeverhältniss horizontaler und verticaler Linien und andere ähnliche Erscheinungen nicht beim Ausschluss der Bewegung, wenn sie sich auch zuweilen in diesem Fall etwas vermindern.

Bezeichnet man nach dem Vorgang von Lotze jeden Empfindungsbestandtheil, der auf den räumlichen Vorstellungsact einen Einfluss gewinnen kann, als ein Localzeichen, so lassen sich demnach diejenigen Theorien, die einen psychischen Process bei der Entstehung der räumlichen Wahrnehmungen annehmen und diese nicht für ein a priori gegebenes ansehen oder in die Empfindungsqualität selber verlegen, also, wie wir sie kurz nennen wollen, die genetischen Theorien in die Theorie der einfachen und in die Theorie der complexen Localzeichen unterscheiden. Die erstere nimmt dann wieder entweder Localzeichen der Muskelempfindungen oder Localzeichen der Sinnesflächen oder beide neben einander, jedoch ohne ein geordnetes Zusammenwirken derselben an. Nach der Theorie der complexen Localzeichen dagegen ist die extensive Vorstellung jedesmal die psychische Resultante aus intensiv abgestuften Localzeichen der Muskelempfindung und qualitativ abgestuften Localzeichen der Sinnesfläche. Die räumliche Wahrnehmung selbst beruht auf der gesetzmäßigen Verbindung dieser beiden Empfindungsreihen, von denen jedoch die Glieder der intensiven Empfindungsreihe auch durch bloße Reproduction wirken können, da sie so innig mit denen der andern, qualitativen Reihe associirt sind, dass mit je zwei qualitativen Localzeichen von bestimmtem Unterschied auch die Muskelempfindung, die dem Durchlaufen der zugehörigen Strecke entspricht, stets sich verbinden wird.

Elfte Vorlesung.

Die Sonderung der Gesichtsvorstellungen. Einfluss der Begrenzungslinien. Tiefenvorstellungen. Beziehungen zwischen scheinbarer Größe und Entfernung der Gegenstände.

Wie die Seele dazu komme, die Eindrücke, die auf das Auge einwirken, in eine räumliche Fläche zu ordnen, haben wir nachzuweisen versucht. Noch ist aber mit der Entstehung dieses Sehfeldes nicht nur von der Beschaffenheit der äußern Objecte, sondern auch von den sichtbaren Theilen des eigenen Leibes kein deutliches Bild gewonnen. Denn noch sind die Eindrücke trotz ihrer räumlichen Ordnung nicht in jene Beziehungen gebracht, vermöge deren sie sich in einzelne Vorstellungen sondern, von denen jede als ein Ganzes von bestimmter räumlicher Form aufgefasst wird. Wie bildet sich diese Unterscheidung? Wie wird die räumliche Wahrnehmung, welche die Gegenstände der Raumanschauung unterschiedslos neben einander stellt, zur Vorstellung räumlich getrennter Objecte?

Zunächst sind es offenbar die Begrenzungslinien der Gegenstände, aus denen sich ihre Sonderung von einander und dann wieder die Scheidung des einzelnen Gegenstandes in seine Theile ergibt. Diese Begrenzungslinien geben unserm fixirenden Auge einen Halt. Ueberall wo sich uns plötzlich eine Reihe von Objecten zur Betrachtung darbietet, bleibt das Auge an den Linien der schärfsten Begrenzung haften, es prägt sich zuerst die gröberen Umrisse der Gegenstände ein und geht von da allmählich zu den feineren Begrenzungen der Theile über. Dieser Einfluss der begrenzenden Linien auf die Bewegung und die Fixation des Auges lässt sich leicht durch den Versuch erweisen. Hängt man vor einer weißen Wand eine Anzahl schwarzer Fäden von verschiedenem Durchmesser vertical auf und lässt einen Beobachter durch eine Röhre so gegen die weisse Wand blicken, dass die Fäden in seinem Gesichtsfelde liegen, so wird er in der Regel auf Befragen erklären, dass er den stärksten Faden zuerst gesehen habe und dann die

andern meist in der Reihenfolge, in der sie sich durch ihre Deutlichkeit zur Auffassung drängen. Er wird bei einiger Aufmerksamkeit auf sich selbst finden, dass das Auge im ersten Moment, wo es durch die Röhre sah, mit einer Art mechanischen Zwangs jener schärfsten Contur im Sehfelde sich zuwandte, und dann, nachdem es diese mit Deutlichkeit aufgefasst, den übrigen. Hierbei bestimmen also die Begrenzungslinien nicht nur die Bewegung des Augapfels, sodass das Bild derselben auf die Stelle des deutlichsten Sehens übergeführt wird, sondern auch jenen Vorgang im Innern des Auges, durch den es sich der Entfernung des gesehenen Gegenstandes anpasst. Dieser innere Vorgang der Accommodation für die Nähe ist gleichfalls eine Muskelwirkung, die von Empfindung begleitet ist und an ihr ein Maß für die Größe der Anpassung hat; denn der Krystalllinse des Auges wird in diesem Fall durch Muskelwirkung eine convexere Wölbung ertheilt, wenn sich der gesehene Gegenstand näher befindet.

Die Tendenz des Auges, Punkte oder Begrenzungslinien zu fixiren, lässt sich nun allein aus einem Mechanismus erklären, der dem Mechanismus der Reflexe verwandt ist. In der That erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die Beziehung der am und im Auge geschehenden Bewegungen zu begrenzenden Linien und Punkten nichts als eine Weiterentwicklung der von Anfang an am Auge gegebenen Reflexe sei. Am Auge des Kindes in der ersten Lebenszeit bewirkt jeder Lichteindruck eine Bewegung, die sein Bild auf die Stelle des deutlichsten Sehens bringt (S. 135). Wenn aber die Netzhaut fort und fort von gleichmäßig verbreitetem Lichte getroffen wird, so muss aus diesem unbestimmten Chaos von Lichteindrücken sehr bald das Distincte, das Begrenzende sich aussondern, da es einen von der gleichmäßigen Umgebung verschiedenen Reiz bildet. Diesen Reiz sucht das Auge auf, und wenn mehrere solche Reizpunkte gegeben sind, so wendet es sich ihnen successiv zu in der Reihenfolge, in der sie sich nach ihrer Intensität und nach dem Grad ihrer Verschiedenheit von der Umgebung zur Wahrnehmung drängen. So geschieht selbst beim ausgebildeten Sinn die Auffassung mit jenem mechanischen Zwang, der den Reflexbewegungen eigen ist, und von dem uns zwar gelegentlich der Wille befreien kann, dem wir aber immer wieder anheimfallen, sobald durch unerwartetes Entstehen der Eindrücke oder durch andere Ursachen eine willkürliche Einwirkung unmöglich wird.

In diesen Einfluss der begrenzenden Linien und Punkte greift noch ein anderes Moment ein, das, wie es auf die nämlichen Bedingungen zurückführt, so auch im selben Sinne seine Wirkungen ausübt: es besteht in den Bewegungen der Objecte, durch die sich ihr Lageverhältniss zu einander und zum Wahrnehmenden verändert. Indem jedes durch begrenzende Linien von seiner Umgebung gesonderte Object ein beim Wechsel dieser Umgebung constant bleibendes Ganzes bildet, wird es zum Gegenstand einer einzelnen Vorstellung. Wo daher ruhende Objecte vermöge ihrer Begrenzungslinien als ähnliche Einheiten aufgefasst werden, da geschieht dies wahrscheinlich nur, weil jenes Merkmal der Begrenzung auf eine ähnliche Sonderung derselben von ihrer Umgebung hinweist, wie sie sich an den bewegten Objecten fortwährend der Beobachtung aufdrängt. In die Reihe der so durch Bewegung und Begrenzung aus dem Sehfelde sich ablösenden Einzelvorstellungen rückt dann vor allem auch der eigene Körper des wahrnehmenden Subjects, der schon durch seine Beharrlichkeit einen Vorrang vor andern Gegenständen behauptet, während er überdies, als der Träger aller Empfindungen und Wahrnehmungen, das allgemeine Beziehungsobject für die räumliche Ordnung der gesammten Außenwelt wird.

Neben der Umgrenzung des Einzelnen mittelst der Lageänderungen und der ihnen entsprechenden Begrenzungslinien der Objecte liegt für den Gesichtssinn endlich ein letzter Anlass zur räumlichen Scheidung der Gegenstände in ihrer Verlegung nach verschiedenen Tiefenentfernungen. Wie die Vorstellung der Tiefe des Raumes entsteht, lässt sich noch beim ausgebildeten Gesichtssinne nachweisen, weil sie offenbar verhältnissmäßig spät sich entwickelt. Ueberzeugend beweisen dies die Erfahrungen an Blindgeborenen, denen durch eine Operation das Augenlicht gegeben werden konnte. Während hier eine gewisse Orientirung im Sehfelde besteht, welche durch den in solchen Fällen niemals ganz fehlenden Lichtschein wohl schon im blinden Zustande erworben ist, werden Tiefenentfernungen nicht erkannt: entfernte Objecte werden nicht selten in unmittelbare Nähe verlegt, so dass der Operirte vor ihnen zurückweicht. Aehnlich verhält sich das Kind in den ersten Lebensmonaten: es greift gelegentlich nach dem Monde oder nach den Gegenständen, die es vom Fenster aus auf der Straße erblickt.

Auch auf die Entwicklung der Tiefenvorstellungen sind nun vor allem die Bewegungen des Auges von Einfluss. Wir lassen unser Auge vom Nahen zum Fernen schweifen, und der Weg, den es dabei zurücklegt, gibt uns ein Maß für die Distanz der nach einander gesehenen Gegenstände. Denn mit der Bewegung ist auch hier eine Muskelempfindung verknüpft, deren Intensität mit dem Umfang der Bewegung zunimmt. Um die Tiefendistanz der Gegenstände zu messen, dürfen sich diese natürlich nicht gegenseitig verdecken. Es müssen aber auch außerdem ihre Fußpunkte unserm Blick bloßgelegt sein. Ist letzteres nicht der Fall, so halten wir leicht Dinge, die sich in verschiedener Entfernung von uns befinden, bloß für neben einander gelagert. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man mit einem kleinen Brett, das vor die untere Hälfte des Auges gehalten wird, die Fußpunkte der Gegenstände verdeckt. Dinge, deren Entfernungsunterschied klein ist, hält man dann meistens für gleich entfernt, und bei solchen, deren Entfernungsunterschied groß ist, merkt man zwar an der oben besprochenen Einstellung der beiden Blicklinien und an der Anpassung für Nähe und Ferne, dass das eine näher, das andere ferner liegt, aber für die absolute Größe der zwischenliegenden Distanz besitzt man kein sicheres Maß.

Wenn wir nun vom Fußpunkte eines Gegenstandes zu dem eines andern mit dem Auge übergehen, so beginnen wir gewöhnlich bei dem näher liegenden. Will ich die ganze Distanz, in der sich ein Gegenstand von mir selber befindet, mit dem Auge abschätzen, so gehe ich daher von meinem eigenen Fußpunkte aus. Deshalb ist der Fuß das ursprünglichste und natürlichste Maß für Entfernungen. Die Größe des Fußes ist das räumliche Maß, das uns zunächst in die Augen fällt. Gehen wir aber von näheren zu ferneren Objecten über, so bewegt sich unser Auge von unten nach oben. Wenn ich mich in *a* (Fig. 25) befinde und mein Auge *o* nach den ferner und ferner rückenden Punkten *b*, *c* u. s. w. bewege, so dreht es sich dabei von unten nach oben, die Blicklinie geht von einer nach unten gerichteten Lage allmählich in eine horizontalere über, bis sie endlich, wenn der Gegenstand sehr weit entfernt ist, vollkommen horizontal wird. Diese Bewegung wird

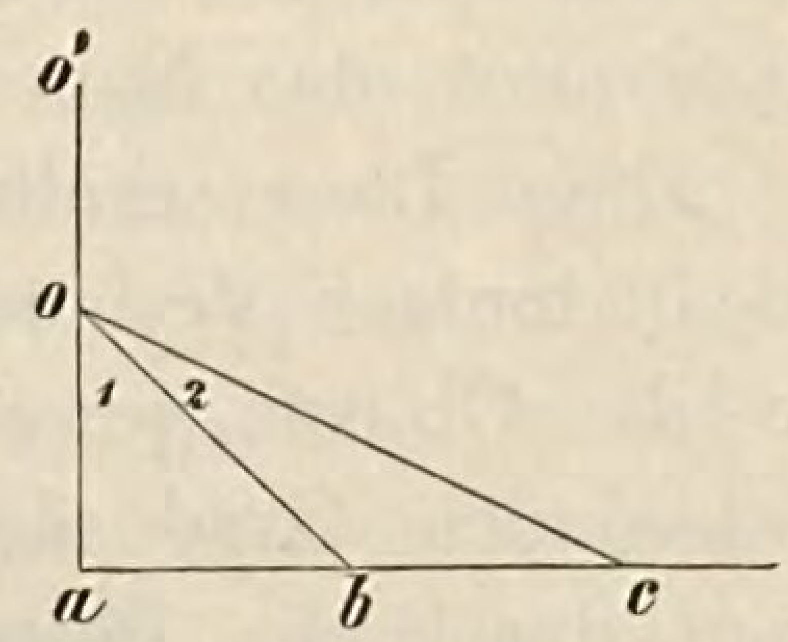


Fig. 25.

nicht vom Auge allein ausgeführt, sondern unser Kopf bewegt sich mit, namentlich bei den tiefer geneigten Stellungen, und unterstützt die Bewegung des Auges. Doch für die Bewegungen des Kopfes finden wir gleichfalls ein Maß in Muskelempfindungen.

Da Kopf und Auge bei diesen Bewegungen von unten nach oben geführt werden, so scheinen uns entfernte Gegenstände höher zu liegen als nahe, und der Horizont, der unsern Gesichtskreis umgrenzt, befindet sich in gleicher Höhe mit unserm Auge. Wenn die Erde eine vollkommen ebene Fläche wäre, so würde Jeder sich selbst im tiefsten Punkte glauben, und rings würde ihm der Boden bis zum Horizont gleichmäßig anzusteigen scheinen. Wegen der mancherlei Unebenheiten der Erdoberfläche, zum Theil auch wegen der Kugelgestalt der Erde wird aber natürlich jene Erscheinung mannigfach verändert. Da die Tiefenentfernungen, je weiter sie von uns rücken, bei gleicher Größe eine immer kleinere Bewegung des Auges erfordern, um sie zu durchmessen, so scheinen uns überdies fernere Gegenstände näher bei einander zu liegen als minder entfernte, und wir sind dort häufig nicht mehr im Stande einen Entfernungsunterschied zu erkennen, wo wir ihn hier noch mit großer Schärfe auffassen können. Betrachtet man die Winkel 1, 2, welche den gleichen Entfernungen *a b, b c* u. s. w. entsprechen, so sieht man, dass diese Winkel, die unmittelbar die Bewegungsgröße des Auges angeben, kleiner und kleiner werden und zuletzt ganz verschwinden. Wenn wir aber unsern Standpunkt erhöhen, so dass das Auge sich in *o'* befindet, so beherrscht dasselbe alsbald einen weiteren Gesichtskreis, indem ihm ferne Distanzen sichtbar werden, die ihm vorher verborgen waren. Nahe Distanzen erscheinen dagegen verhältnissmäßig kleiner als vorher. Wenn wir auf einen Berg steigen oder uns in einem Ballon in die Lüfte erheben, so rückt uns daher alles, das Nahe wie das Entfernte, in größere Nähe.

Diese Lageverhältnisse der Fußpunkte der Gegenstände stehen nun in inniger Verbindung mit einer Reihe anderer Eigenschaften, die die Objecte je nach ihrer Tiefendistanz vom Sehenden in wechselndem Grade darbieten, und die zunächst in Verbindung mit jenen durch die Bewegung des Auges gemessenen Entfernungen, dann aber auch ohne sie zu Merkmalen der Tiefe werden können. Hierher gehören vor allem die Schatten, welche die Objecte werfen. Ihre Richtung und Größe ist vom Lageverhältniss der Lichtquelle zum Gegenstand und des Gegenstandes zum Augen-

punkt des Beobachters abhängig. Ferner nimmt mit zunehmender Distanz die Deutlichkeit der Begrenzungen allmählig ab, und in größerer Ferne werden zugleich die Färbungen der Objecte blasser, und sie erfahren durch die Lichtabsorption in der Atmosphäre qualitative Veränderungen. Alle diese Momente zusammen bilden jene Bestandtheile der zeichnerischen und malerischen Perspective, die es gestatten, durch geeignete Vertheilung der Conturen, Beleuchtungen, Schatten und Farbentöne auf einer ebenen Fläche den täuschenden Eindruck der körperlichen Wirklichkeit hervorzubringen.

Sobald die Tiefendistanzen größere sind, tritt hierzu noch ein weiteres Moment, das überall bei der Vergleichung weit entfernter Objecte den nächsten, und bei solchen Gegenständen, denen die oben genannten sonstigen Factoren der Perspective mangeln, den einzigen Maßstab der Tiefe abgibt. Dieses Moment ist die scheinbare Größe der Gegenstände. Wenn wir einen Baum, der sich in zehn Fuß Entfernung befindet, mit einem andern hundert Fuß entfernten vergleichen, so erscheint jener größer als dieser, auch wenn wir wissen, dass die wirkliche Größe beider dieselbe ist. Diese in der unmittelbaren Wahrnehmung gegebene Größe eines Gegenstandes nennen wir seine scheinbare Größe. Ueberall, wo wir aus mannigfachen Erfahrungen die wirkliche Größe der Gegenstände kennen, dient uns die scheinbare als Maß der Entfernung; und zwar nicht vermittelst einer Reflexion, sondern, wie bei allen diesen Bestandtheilen unserer Wahrnehmung, auf Grund einer unmittelbar mit dem Eindruck sich verbindenden Entfernungsvorstellung. Die Ausbildung dieser Vorstellung ist aber von der Erfahrung abhängig, und wir können sie uns daher nur aus der Entstehung von Associationen zwischen den Tiefendistanzen eines Objectes von bekannter Größe und seiner scheinbaren Größe erklären. So erweckt die scheinbare Größe eines aus der Ferne auf uns zukommenden Menschen unmittelbar die Vorstellung seiner Entfernung, weil wir in sehr vielen vorangegangenen Fällen mittelst der andern directen Merkmale, namentlich mittelst des Durchlaufens der Fußpunkte, diese Entfernungsvorstellung damit verbunden haben.

Man pflegt nun scheinbare Größe eines Gegenstandes und Größe seines Netzhautbildes einander proportional zu setzen, weil diese wie jene mit der Entfernung abnimmt, und weil offenbar die nächste Bedingung für die Entstehung der Vorstellung der Größe eines

Dinges die Größe seines Netzhautbildes sein muss. Wenn ein Mensch aus der Ferne auf mich zukommt, so vergrößert sich sein Bild auf der Netzhaut meines Auges, und entsprechend wächst seine scheinbare Größe, d. h. die Größe die ich ihm in meiner Vorstellung zumesse. Aber da die Entstehung dieser Vorstellung der Größe auf zahlreichen und zum Theil verwickelten Associationen beruht, so ist von vornherein zu erwarten, dass eine feste Beziehung zwischen jenen beiden Werthen, dem physiologischen des Netzhautbildes und dem psychologischen der Vorstellung, nicht stattfindet. In der That bestätigt dies die Erfahrung, indem sie zeigt, dass bei einer bestimmten Größe des Netzhautbildes oder, was damit identisch ist, des Winkels, den die zu den Grenzpunkten des Objectes gezogenen Sehstrahlen mit einander bilden, des Gesichtswinkels, die scheinbare Größe außerordentlich verschieden sein kann, je nach den sonst in die Association eingehenden Factoren. Unter diesen kommt in erster Linie die durch andere Momente nahe gelegte Tiefenvorstellung, in zweiter die Vorstellung der Größe ähnlicher Gegenstände in Betracht.

Dass man denselben Gegenstand in der gleichen Entfernung bald größer bald kleiner sehen kann, tritt uns am auffallendsten bei den zwei großen Gestirnen Sonne und Mond entgegen. In der Entfernung der Sonne von der Erde gibt es keinen Unterschied, ob es Morgen, Mittag oder Abend ist, und das Bild in unserm Auge ist deshalb auch zu jeder Tageszeit gleich groß. Aber wenn die Sonne hoch im Zenith steht, sieht sie kleiner aus, als wenn sie eben im Begriff ist, am Horizont auf- oder unterzugehen. Dies erklärt sich auf folgende Weise. Wir machen uns eine bestimmte Vorstellung von der Entfernung der Sonne, eine Vorstellung die freilich von der Wahrheit sehr weit entfernt ist: der Himmel erscheint nämlich unserm Auge als ein festes Gewölbe, das, dicht über den nächsten Bergen oder über den Thürmen der nächsten Stadt ausgespannt, am Horizont unmittelbar die Erde berührt. Um uns die Entfernung vom Zenith vorzustellen, haben wir höchstens einen Thurm oder Berg zum Maßstab; um von der Entfernung des Horizonts eine Vorstellung zu gewinnen, dazu benutzen wir alles was in unserm Gesichtskreise liegt. Ich sehe Bäume, Felder, Dörfer und Städte in großer Zahl zwischen mir und der Grenze des Horizonts liegen, und eine Entfernung, die von so vielen Gegenständen ausgefüllt wird, muss natürlich groß sein. Ich stelle

mir also vor, der Horizont sei weiter entfernt als der Zenith; das Himmelsgewölbe sei nicht eine Halbkugel, die auf der Erde liegt, sondern es habe etwa die Gestalt eines starkgewölbten Uhrglases. Wenn nun das Bild in meinem Auge gleich groß ist, ob ich in nähere oder weitere Entfernung blicke, so muss in beiden Fällen der Gegenstand eine verschiedene Größe haben. Den ferneren Gegenstand sehe ich, eben weil er an Größe dem näheren gleich zu sein scheint, in Wirklichkeit größer. Es ist derselbe Fall, als wenn mir ein Mann, der auf dem Thurm steht, ebenso groß erschiene wie ein Mann, der vor mir steht; ich würde mir unfehlbar vorstellen, jener sei ein Riese. Ehe ich mir vorstelle, wie groß ein Gegenstand ist, ziehe ich also immer die Entfernung in Betracht, in der ich ihn sehe; in dieser Entfernung irre ich sehr häufig, aber wenn ich mich davon hundert Mal überzeugt habe, so kann ich meine Anschauung doch nicht von dem einmal durch feste Associationen entstandenen Irrthum befreien. Meine Anschauung von der Größe der Sonne ist daher auf zwei falsche Vorstellungen gestützt: zuerst meine ich, die Sonne sei nicht viel weiter von meinem Auge als der nächste Berggipfel oder die benachbarte Kirchthurmspitze, und dann meine ich, die Sonne sei mir bald näher bald ferner, je nachdem sie im Zenith oder am Horizont steht. Man braucht nicht Astronom oder Physiker zu sein, um zu wissen, dass beides falsch ist. Aber trotzdem man sich von all' dem überzeugt hält und überdies weiß, dass die Sonne auch nicht abwechselnd an Umfang größer und kleiner wird, begeht man immer denselben Irrthum wieder, und der Astronom und der Physiker begehen ihn ebenso gut wie jeder andere Mensch.

Unsere Anschauung der Gegenstände ist also immer abhängig von der Entfernung derselben, aber nicht von ihrer wahren, sondern von ihrer vorgestellten Entfernung. Wenn ich mir von der wahren Entfernung der Sonne und des Mondes eine Anschauung bilden könnte, so würden mir beide grenzenlos groß aussehen, und unter Umständen, wenn ich mir nur recht lebhaft einbilde, dass sie sehr nahe sind, glaube ich sie in der That kleiner zu sehen als gewöhnlich. Wenn man z. B. durch eine Röhre nach dem Monde sieht oder die Hand so zu einer Röhre geschlossen vorhält, dass man nichts als das Stück Himmel, an dem der Mond steht, sehen kann, so sieht man ihn, während er sonst ungefähr so groß wie ein Teller erscheint, jetzt etwa in Thalergröße. Die einfache Ursache davon

ist die, dass man den Mond jetzt nicht mehr über die nächsten Bäume, sondern dicht hinter die Röhre oder die zur Röhre geschlossene Hand verlegt. So kommt es auch, dass, wenn man den Mond durch ein gewöhnliches Fernrohr betrachtet, er nicht größer, sondern kleiner aussieht, obgleich das Fernrohr vergrößert und man daher eine Menge von Dingen auf dem Monde sehen kann, die man mit bloßem Auge nicht sieht. Aber auch hier verlegt man den Mond nicht in die Ferne, sondern an das Ende des Fernrohrs. Ebenso ist es, wenn man ferne Berge, z. B. eine ferne Alpenkette, mit dem Fernrohr betrachtet. Man sieht die Berge schärfer begrenzt, erkennt Einzelheiten an ihnen, von denen man mit bloßem Auge nichts sah, und doch bemerkt man, dass die Berge im ganzen nicht größer, sondern kleiner erscheinen. Hier ist im Auge das Bild des Mondes, das Bild der Berge vergrößert — und dennoch sieht man den Mond und die Berge selber verkleinert.

Aber es kommen noch weitere Einflüsse zur Geltung. Wenn ich einen Mann auf dem Dach eines Thurmes sehe, so erscheint er mir bei weitem nicht so klein, als er nach Maßgabe der vorgestellten Entfernung erscheinen sollte. Wenn ich den Spiegel an der Wand mir gegenüber betrachte, so schätze ich seine Entfernung ziemlich richtig: trotzdem sehe ich ihn größer, als ich ihn nach der Größe seines Netzhautbildes, wenn ich dieses mit den Bildern anderer näherer Objecte vergleiche, eigentlich sehen sollte. Offenbar kommt hier in Rücksicht, dass mir die wirkliche Größe des Mannes und des Spiegels bekannt ist. Beide habe ich unzähligemal in unmittelbarer Nähe betrachtet, und ich weiß daher: es gibt keinen Menschen, der nur eine Linie, und keinen Zimmerspiegel, der nur einen Zoll groß ist. Diese Erfahrung wirkt auf meine Anschauung ein und verändert die Vorstellung, die ich mir sonst vielleicht in Folge der vorgestellten Entfernung der Gegenstände gebildet hätte. Ganz freilich gelingt mir das nicht: ich sehe den Mann auf dem Thurme immer noch kleiner als den Mann, der vor mir steht, und auch den Spiegel an der 20 Fuß entfernten Wand kleiner, als wenn ich unmittelbar vor ihn trete. Die Thatsache, dass der gesehene Gegenstand fern ist und mir daher verkleinert erscheinen muss, und die Thatsache, dass ich die wahre Größe des Gegenstandes kenne, gerathen also offenbar in eine Art Streit mit einander. In diesem Streit haben eigentlich beide Parteien Recht; weil es aber nicht angeht, beiden zugleich zu ihrem Recht zu verhelfen, so machen wir

es wie jener vortreffliche Richter, der alle Geldprocesse so entschied, dass er die Summe unter die Parteien vertheilte. Oder exacter ausgedrückt: frühere Vorstellungen des nämlichen Gegenstandes wirken auf das gesehene Bild ein und erzeugen eine resultirende Vorstellung, die uns unmittelbar als ein Ganzes gegeben und daher mit dem Gegenstande selber identisch ist, während sie sich doch für die psychologische Analyse als ein Product der Verschmelzung der durch den äußeren Eindruck erzeugten Empfindungen mit zahlreichen reproductiven Elementen erweist.

Nun kann die wahre Größe der Gegenstände unsere Anschauung nur dann bestimmen, wenn wir diese wahre Größe kennen, und zwar müssen wir sie aus unmittelbarer und oft wiederholter Anschauung kennen. Man mag noch so gut wissen, dass der Mond unermesslich größer als ein Teller ist, man wird ihn deshalb doch nicht größer sehen. Wir sind auch überzeugt, dass ein Vergrößerungsglas nicht die Dinge an sich größer macht, und doch sehen wir sie größer; wir sind überzeugt, dass die Sonne Mittags nicht kleiner als am Morgen ist, und doch sehen wir sie kleiner. Das Sehen verlangt eine Ueberzeugung ganz anderer Art. Keine Angabe anderer Menschen, keine Speculation und Berechnung, sondern nur die immer und immer wiederholte Association der Vorstellungen bestimmt unsere Vorstellung. Auch vereinzelte Erfahrungen gehen daher spurlos an uns vorüber. Ich sehe von meinem Zimmer aus gerade den benachbarten Thurm. Das Zifferblatt der Thurmuhr scheint mir ungefähr eben so groß zu sein wie das Zifferblatt einer mäßig großen Wanduhr, die in meinem Zimmer hängt. Der Giebelknopf sieht mir etwa so groß aus wie der Knopf auf einer Fahnenstange. Vor kurzem wurden beide einer Reparatur wegen herabgenommen und standen auf der Straße. Zu meiner Verwunderung sah ich, dass das Zifferblatt größer als das Kirchthor ist und der Giebelknopf ungefähr dem Umfang eines Wagenrades gleichkommt. Jetzt sind beide wieder oben und ich sehe sie nicht anders als früher, obgleich ich ihre wahre Größe kennen gelernt habe. Den Dachdecker auf dem Thurm stelle ich mir nicht viel kleiner vor als er wirklich ist, denn die Größe eines Menschen habe ich hundertfältig beobachtet. Ein Giebelknopf und eine Thurmuhr gehören aber nicht zu den Gegenständen, mit denen ich alltäglich verkehre. Ein Fahnenknopf und eine Zimmeruhr sind mir schon geläufiger, ich denke mir also den Giebelknopf wie einen

Fahnenknopf und die Thurmuhr wie eine Zimmeruhr. Eigentlich ist auch das schon eine übertriebene Vorstellung, wenn ich diese Dinge mit Objecten meiner nächsten Umgebung vergleiche; denn ich kann in mäßiger Sehweite den Giebelknopf grade noch mit einem Stecknadelknopf und die Thurmuhr bequem mit meiner Taschenuhr zudecken. Wenn nicht die Wahrscheinlichkeit allzu gering wäre, dass der Thurm eine Taschenuhr trüge und auf seiner Spitze der Knopf einer Stecknadel stünde, so würde ich mir daher vielleicht die Sache so vorstellen.

Wir sehen somit, dass unsere Anschauung von den Dingen im Raume ungemein veränderlich ist, und dass eine Menge von Einflüssen auf sie einwirkt, die gar nicht in den Dingen selber liegen, sondern die wir aus früheren Vorstellungen zu ihnen hinzubringen. Die Größe, in der uns die Gegenstände erscheinen, die Entfernung, in der sie sich von uns befinden, endlich die Erfahrungen, die wir sonst noch über sie oder über ähnliche Dinge gemacht haben, alles dies ziehen wir in Betracht. Alle diese Einflüsse liegen aber nicht in den Gegenständen, sondern in uns. Wir sind es, die in Folge der uns zur Association bereit stehenden Vorstellungselemente die Erscheinungen verändern, ohne es zu wollen und ohne es zu wissen. Doch diese ganze Veränderlichkeit unserer Anschauungswelt entwickelt sich erst, indem zu der räumlichen Ordnung des Sehfeldes jene wechselnde Auffassung der Entfernung vom Sehenden hinzutritt, die nunmehr den mannigfaltigsten subjectiven und objectiven Einflüssen auf unsere räumlichen Vorstellungen einen weiten Spielraum eröffnet.

Mag daher die Ordnung der Gegenstände nach der Tiefe des Raumes in Folge der erwähnten Einflüsse immer eine unvollkommene und von einer genauen Messung weit entfernt bleiben, so führt doch sie erst zur abschließenden Gestaltung unserer Vorstellungswelt. Mit der Verlegung der Dinge in die Tiefe des Raumes tritt die angeschaute Welt aus uns heraus und gliedert sich in die unendliche Mannigfaltigkeit der Objecte. Mögen dann auch die räumlichen Beziehungen, in die wir die Außendinge bringen, vielfach unvollständig und trügerisch sein, die nimmer rastende Thätigkeit unserer Sinneswahrnehmung arbeitet fort und fort an ihrer Vervollkommnung, bringt uns neue Vorstellungen und verbessert die störendsten Fehler, die sich in den schon erworbenen vorfinden. Die verschiedenen Sinne wirken bei dieser Entwicklung zusammen.

Vor allem aber sind es die zwei zusammengehörigen Organe des Gesichtssinns selbst, deren gemeinsame Wirkung den wesentlichsten Antheil an der Ausbildung der Vorstellungen nimmt: die zwei Augen. Keine andern Organe gibt es, die wie sie unmittelbar ihre Wahrnehmungen gegenseitig ergänzen und berichtigen, indem ihre gesonderten Eindrücke zu einer einheitlichen Vorstellung verschmelzen.

Zwölfte Vorlesung.

Das Sehen mit zwei Augen. Verschiedenheit der beiden Netzhautbilder. Das Stereoskop. Einfachste stereoskopische Versuche. Theorie des stereoskopischen Sehens.

Die zwei Augen sind zwei Wächtern vergleichbar, die von verschiedenen Standpunkten aus die Welt betrachten, sich ihre Erfahrungen mittheilen und daraus ein gemeinsames Bild entwerfen, in welchem nun alles was jeder einzelne jener Beobachter für sich sah vereinigt gesehen wird.

Gleichwohl ist die Thatsache, dass wir mit zwei Augen anders sehen als mit einem, erst seit nicht langer Zeit erkannt. Frühere Physiologen glaubten, das Bild, das man mit je einem Auge von den Gegenständen empfange, sei nicht verschieden von dem Bilde beider Augen. Man meinte also, die zwei Augen seien einem einzigen Auge äquivalent, und diese Ansicht fand in der anatomischen Beschaffenheit der beiden Sehnerven eine scheinbare Bestätigung. Nachdem nämlich die Sehnerven beiderseits aus dem Gehirn hervorgetreten sind, durchkreuzen sie sich an einer bestimmten Stelle ihres Verlaufes. Hier findet eine innige Verflechtung der Nervenfasern statt, aus der wieder zwei Nervenstämme hervortreten, deren jeder sich zu einem Auge begibt. Man nahm nun an, an jener Durchkreuzungs- und Verflechtungsstelle geschehe eine Theilung der Nervenfasern. Jede Nervenfaser, gleichgiltig von welcher Seite des Gehirns sie komme, sollte sich so theilen, dass zu jedem Auge ein Theilungsast sich begebe, und zwar in jedem Auge zu einem Netzhautpunkte von entsprechender Lage.

Erst um das Jahr 1840 wies der englische Physiker Wheatstone darauf hin, dass die Bilder, die auf den Netzhäuten beider Augen entworfen werden, in sehr vielen Fällen nicht einander gleich seien, ohne dass hieraus eine Störung des Sehens entspringe. Wenn wir einen körperlichen Gegenstand nahe vor uns halten und zuerst das eine, dann das andere Auge schließen, so sehen wir ihn

jedesmal merklich verschieden. Halte ich z. B. meine Hand in einiger Entfernung so zwischen beide Augen, dass die Handfläche auf's Antlitz senkrecht steht, so sehe ich mit dem einen Auge bloß den Handrücken, mit dem andern bloß die Handfläche. Wenn also wirklich jene anatomische Durchkreuzungsstelle eine Theilungsstelle wäre, so dass die in beiden Augen entworfenen Bilder im Gehirn unmittelbar mit einander sich mischten, so würde ich beim gleichzeitigen Sehen mit beiden Augen nur ein verworrenes Bild erhalten können. Denn auf der nämlichen Stelle, auf der im einen Auge ein Theil des Handrückens sich abbildet, wird im andern ein Theil der Handfläche entworfen, beide Bilder würden daher im gemeinsamen Sehact sich decken und so eine deutliche Auffassung unmöglich machen. Dem entspricht aber die Beobachtung keineswegs; ich sehe im Gegentheil die Hand mit beiden Augen vollständiger, denn ich sehe nicht nur vieles, was ich mit dem einzelnen Auge bloß successiv auffassen kann, auf einmal, sondern ich sehe auch unmittelbar, dass die Hand nicht ein auf eine Fläche gemaltes Bild ist, sondern in die Tiefe sich ausdehnt. Man kann die gleiche Probe an den verschiedensten körperlichen Gegenständen wiederholen: immer wird man wahrnehmen, dass die Auffassung der Tiefenausdehnung der Dinge innig an das gleichzeitige Sehen mit beiden Augen gebunden ist. Sieht man bloß mit einem Auge, so ist man häufig nicht im Stande zu entscheiden, ob ein gesehenes Object wirklich ein Körper, oder ob es eine flächenhafte Zeichnung sei. Bei einäugigem Sehen sind daher in dieser Beziehung sehr leicht Täuschungen möglich. Namentlich machen perspectivische und schattirte Zeichnungen oft einen äußerst plastischen Eindruck. Die Täuschung schwindet aber beim Sehen in der Nähe momentan, sobald man das andere Auge öffnet. Wenn man also auch mit einem einzigen Auge eine Anschauung von der Tiefe des Raumes gewinnen kann, so geschieht dies doch immer in unvollkommenerem Grade, namentlich aber nicht so augenblicklich und unmittelbar. Wir können hier in der Regel nur allmählich mittelst der Bewegungen, die unser Auge von einem näheren zu einem entfernteren Punkte ausführt, also mittelst einer Reihe zeitlich auf einander folgender Acte, die Tiefenausdehnung der Gegenstände wahrnehmen.

Ist somit die unmittelbare Vorstellung der Tiefe an das gleichzeitige Sehen mit beiden Augen gebunden, so liegt es nahe zu

sagen: eben weil verschiedene Bilder in ihnen entworfen werden, sehen wir die Gegenstände um so viel vollkommener; weil unsere zwei Augen die Dinge von zwei verschiedenen Standpunkten betrachten, haben wir die unmittelbare Anschauung der Tiefenausdehnung. In der That bestätigt dies die Beobachtung. Wenn wir nämlich das betrachtete Object weiter und weiter vom Auge entfernen, so schwindet die körperliche Vorstellung. Mit der Entfernung wird aber die Verschiedenheit der beiden Netzhautbilder kleiner, und zuletzt, wenn das Object so weit entfernt ist, dass die Distanz der beiden Augen dagegen verschwindet, sind die zwei Bilder einander gleich und fallen auf Stellen beider Netzhäute, die sich in ihrer Lage entsprechen. Hält man z. B. ein Brett nahe vor beide Augen, so dass das rechte Auge die eine, das linke die andere Seite sieht, so erhält man eine deutliche Vorstellung von der Tiefenausdehnung des Brettes. Entfernt man dann dasselbe immer weiter, so sieht man allmählich immer weniger von den zwei Seiten, und zuletzt sieht man nur noch die vordere Kante; diese ist aber für das rechte Auge genau die nämliche wie für das linke.

Ist die Verschiedenheit der Netzhautbilder die Ursache der Tiefenanschauung, so ist es nun klar, dass man diese auch wird erzeugen können ohne wirkliches Sehen eines körperlichen Objectes, bloß dadurch dass man den zwei Augen direct Verschiedenheiten der Netzhautbilder darbietet, wie sie beim Sehen körperlicher Gegenstände vorkommen. Wenn man also in das eine Auge ein Bild fallen lässt, das aussieht wie ein in schräger Richtung betrachteter Handrücken, in das andere ein Bild, das einer ebenso betrachteten Handfläche gleicht, so wird eine körperliche Vorstellung entstehen, auch wenn jene Bilder bloß Zeichnungen auf einer Ebene sind. Sind die Bilder auf der Netzhaut die nämlichen wie beim Betrachten der wirklichen körperlichen Hand, so muss auch der Erfolg der nämliche bleiben.

Die Probe lässt sich leicht machen. Am geeignetsten sind dazu Gegenstände von möglichst einfacher Form. Man halte vor sich einen abgestumpften Kegel mit kreisförmiger Basis, mit seinem obern Ende dem Antlitz zugekehrt. Zuerst schließe man das rechte Auge und zeichne nun das Bild des Kegels. Dann schließe man das linke Auge und zeichne wieder das Bild. Die zwei Bilder sind verschieden, weil das rechte Auge Theile des Kegels sieht, die das

linke nicht sieht, und umgekehrt (Fig. 26). Das linke Auge hat eine Ansicht *A*, das rechte eine Ansicht *B*. Jede dieser Ansichten enthält als Zeichnung entworfen gar kein Motiv für die Vorstellung

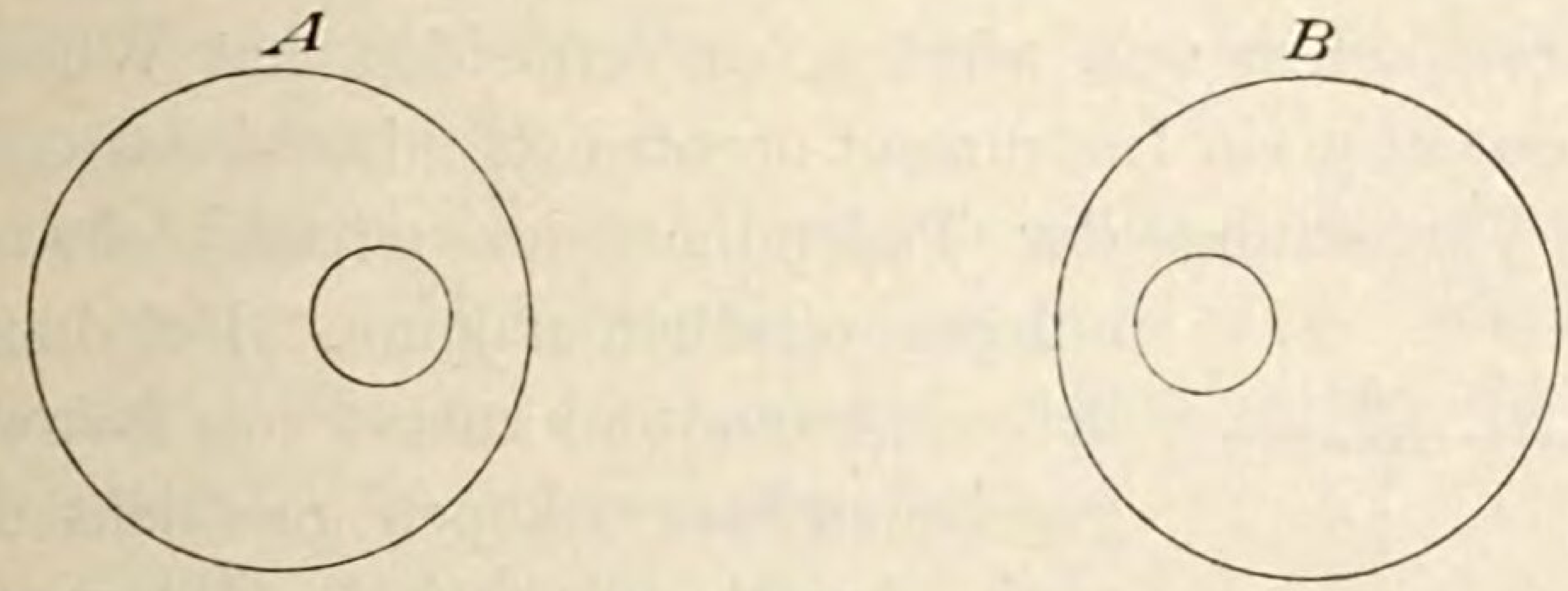


Fig. 26.

einer dritten Dimension. Lässt man nun aber die Zeichnung *A* so in's linke Auge fallen, dass ihr Bild dem von einem wirklichen Kegel herrührenden Bilde entspricht, und desgleichen die Zeichnung *B* in's rechte Auge, so hat man eine grade so ausgeprägte körperliche Vorstellung, als wenn man den wirklichen Kegel selber sieht.

Dabei darf man nun freilich nicht beliebig die zwei Zeichnungen mit beiden Augen betrachten, sondern dies muss so geschehen, wie es der Entwerfung von Bildern körperlicher Gegenstände entspricht. Man muss also mit dem linken Auge den innern Kreis in *A*, mit dem rechten Auge den innern Kreis in *B* fixiren. Dies hat aber einige Schwierigkeit. Wir sind gewohnt, beide Augen immer auf einen und denselben Punkt einzustellen. Hier müssen wir mit jedem einen andern Punkt fixiren, mit dem rechten die abgestumpfte Spitze von *B*, mit dem linken die von *A*. Es gehört eine große, lange Uebung voraussetzende Beherrschung der Augenbewegungen dazu, bis man es dahin bringt, dass jedes Auge unabhängig von dem andern fixiren kann. Denn beide Augen bewegen sich normaler Weise vollkommen übereinstimmend. In ihrer Bewegung werden sie aber durch die äußern Eindrücke bestimmt; und diese sind es wahrscheinlich, die selbst die Uebereinstimmung der Bewegungen ursprünglich erzeugt haben. An jedem Auge regelt sich ja, wie wir sahen, der Mechanismus der Reflexe so, dass der Blick durch distincte Punkte oder begrenzende Linien gefesselt wird und zwischen diesen wechselt nach der Stärke des Eindrucks, den sie hervorrufen (S. 135). Indem nun beide Augen demselben Gesetze folgen, müssen ihre Bewegungen sich nothwendig innig mit einander verbinden; der Punkt, von dem das eine Auge

zur Fixation genöthigt wird, muss auch das andere festhalten. So bildet sich ein Zwang zur gemeinsamen Fixation aus, der nur durch die Uebung wieder überwunden werden kann.

Um diesen Uebelstand, durch den die Beobachtungen nur Wenigen zugänglich sein würden, zu vermeiden, hat Wheatstone in dem Stereoskop ein Instrument construirt, mittelst dessen man sich leicht die Vorstellung der Tiefendimension mittelst ebener Zeichnungen verschaffen kann. Bei den gewöhnlich angewandten, zuerst von Brewster angegebenen Stereoskopen geschieht dies durch zwei schwach prismatische Gläser, hinter die in einiger Entfernung die zu vereinigenden Zeichnungen gebracht werden (Fig. 27). Bei freiem Sehen müssten sich die Augen *o* nahezu parallel stellen, um die Bilder *b* gleichzeitig zu fixiren. Bringt man aber die Prismen *p* dazwischen, deren brechende Winkel einander zugekehrt sind, so werden nun die von *b* kommenden Lichtstrahlen so abgelenkt, dass die Bilder *b* auf die Stellen des deutlichsten Sehens und ihre Nachbarschaft fallen, trotzdem die beiden Augen nicht *b*, sondern den Punkt *f* fixiren. Es geschieht dann von selber, dass die inneren Kreise von *A* und *B* der Figur 26 auf übereinstimmende Punkte beider Netzhäute fallen, während die übrigen Theile der Figuren im Netzhautbilde genau die nämlichen Verschiedenheiten zeigen, wie sie beim unmittelbaren Betrachten eines körperlichen Gegenstandes von dieser Beschaffenheit entstehen.

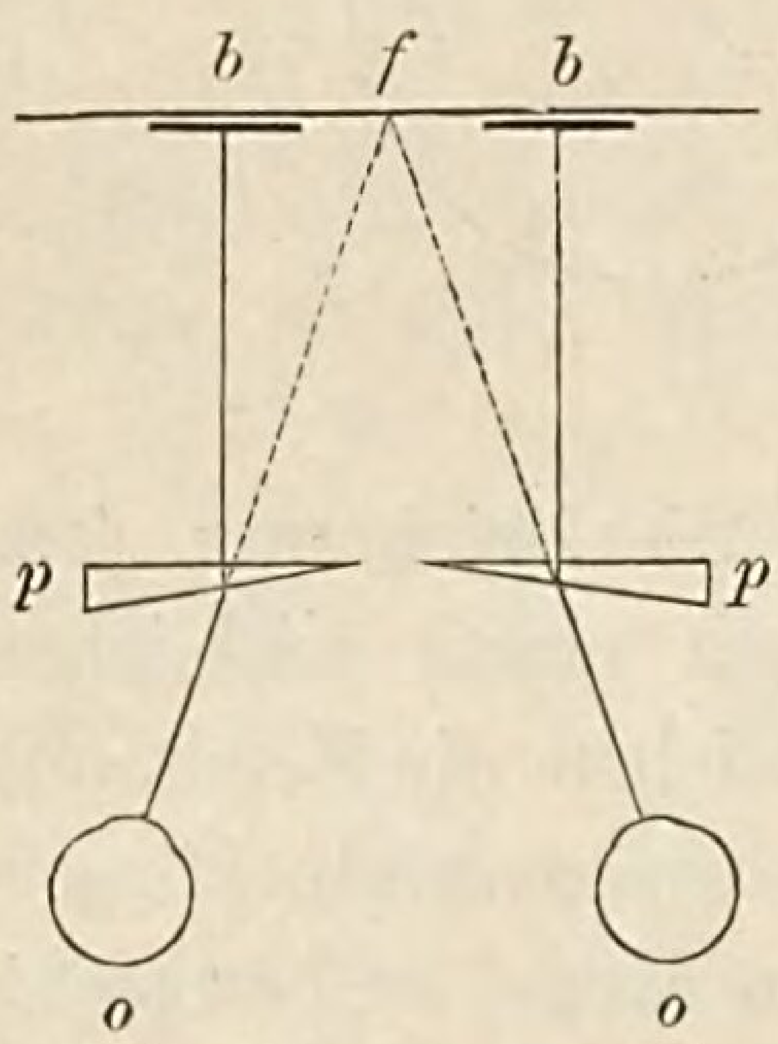


Fig. 27.

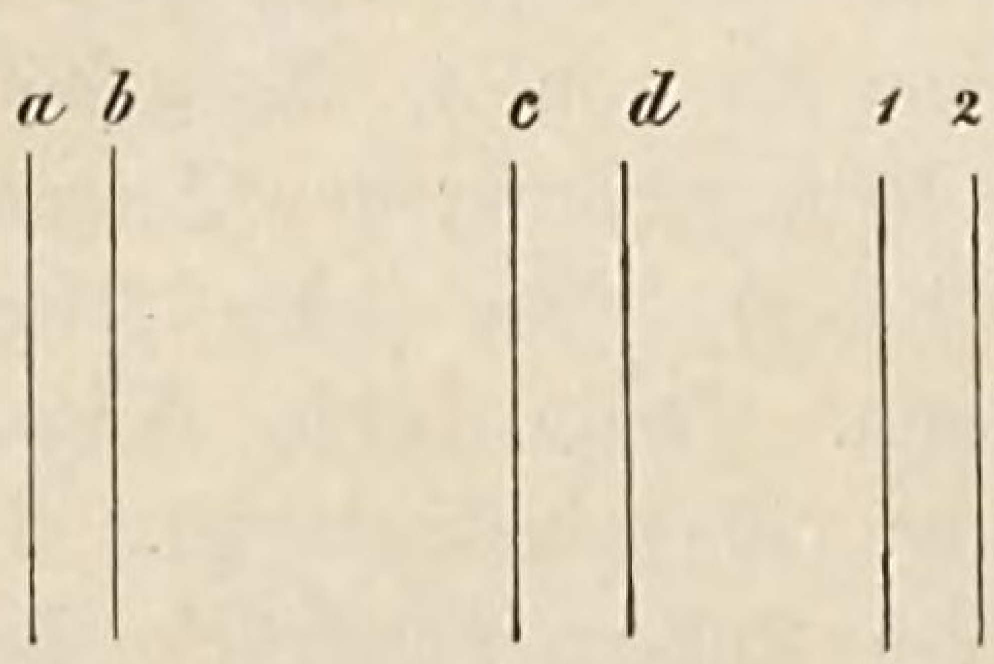


Fig. 28.

Die einfachsten Versuche mit dem Stereoskop sind die folgenden. Man sieht die Tiefenanschauung schon eintreten, wenn nur einem jeden Auge zwei verticale Linien von verschiedener Distanz dargeboten werden, also z. B. dem linken Auge die Linien *a*, *b*, dem rechten Auge die Linien *c*, *d* (Fig. 28). Man erhält dann ein gemeinsames Bild von zwei Linien, deren erste, 1, aus der Verschmelzung von *a* und *c*, die zweite, 2, aus der Verschmelzung von *b* und *d* hervorgegangen ist, die erste liegt aber in der Ebene des

Papiers, die zweite beträchtlich hinter derselben. Dies entspricht auch ganz dem normalen Verhalten. Wenn beide Augen zwei Linien betrachten, von denen die rechte weiter nach der Tiefe des Raumes liegt als die linke, so ist im Netzhautbild des rechten Auges nothwendig die horizontale Distanz zwischen beiden Linien größer als im linken Auge.

Ebenso bildet sich eine Tiefenvorstellung, wenn man jedem Auge eine geneigte Linie darbietet und die zwei Neigungen verschieden wählt. Haben die Linien *l* und *r*, wovon die erste in's linke, die zweite in's rechte Auge fällt, eine Neigung wie in Fig. 29, so erhält man ein gemeinsames Bild *s*, das sich nach der Tiefe des Raumes erstreckt und dabei mit seinem oberen Ende tiefer liegt als mit seinem untern. Macht man hingegen die Neigung der Linien wie in Fig. 30, so erhält man ein gemeinsames Bild, das mit seinem untern Ende tiefer liegt als mit dem obern.



Fig. 29.

Diese zwei Fälle, wo schräge Linien verschieden geneigt sind, oder wo verticale Linien eine verschiedene Distanz von einander haben, kehren nun überall bei den Bedingungen des körperlichen Sehens mit dem freien Auge oder im Stereoskop wieder. Sie bilden die zwei Grundversuche des stereoskopischen Sehens. Es können dann die verticalen oder schrägen Linien statt gerade auch gekrümmt sein. Für den Erfolg ist dies unwesentlich. Alles Sehen mit dem Stereoskop beruht schließlich auf Combinationen jener beiden Grundversuche. Dagegen erhält man niemals eine Tiefenvorstellung, wenn man etwa horizontale Linien von verschiedener Distanz beiden Augen darbietet. Dies erklärt sich, wenn man erwägt, dass eine derartige Bedingung auch niemals beim Sehen körperlicher Gegenstände in der Natur vorkommt. Man mag ein Object drehen und wenden wie man wolle, immer sind die Begrenzungslinien, die sich in den Bildern beider Augen verschieden verhalten, entweder von verticaler oder von schräger Richtung.

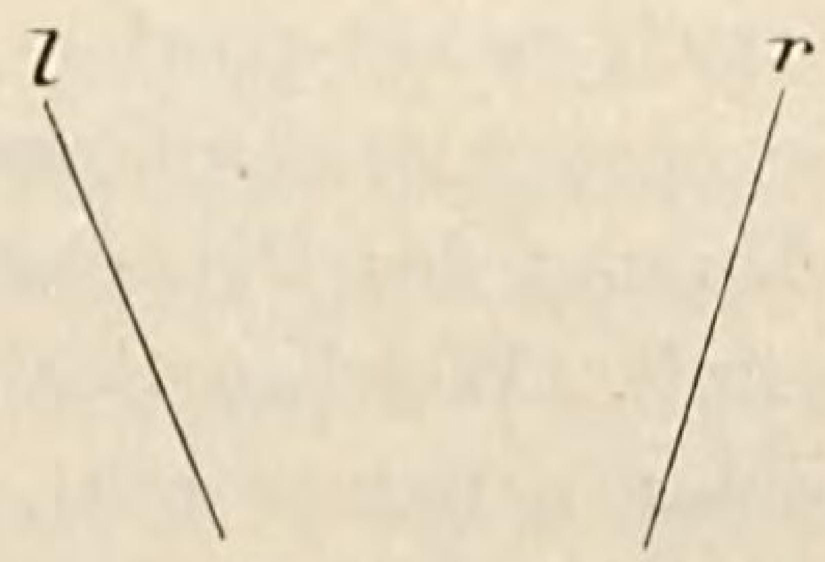


Fig. 30.

Die Thatsachen des stereoskopischen Sehens beweisen, dass

beide Augen zunächst gesondert von einander ihre Wahrnehmungen vollziehen und dann zu einer gemeinsamen Vorstellung vereinigen. Jede andere Ansicht über die Ursachen der stereoskopischen Erscheinungen verwickelt sich in unauflösliche Widersprüche. Vollends wird es angesichts dieser Beobachtungen unmöglich zu behaupten, beide Augen seien eigentlich nur eines, jede Nervenfaser theile sich in zwei Zweige zu genau correspondirenden Punkten beider Netzhäute. Wäre das der Fall, so müssten wir z. B. bei dem kreisförmigen Kegel ein gemeinsames Bild von nebenstehender Form (Fig. 31) erhalten, in welchem lediglich die nicht auf correspondirende Netzhautpunkte fallenden Theile der Zeichnungen über einander gedeckt wären, nimmermehr aber könnte eine Tiefenvorstellung eines einfachen Gegenstandes entstehen.

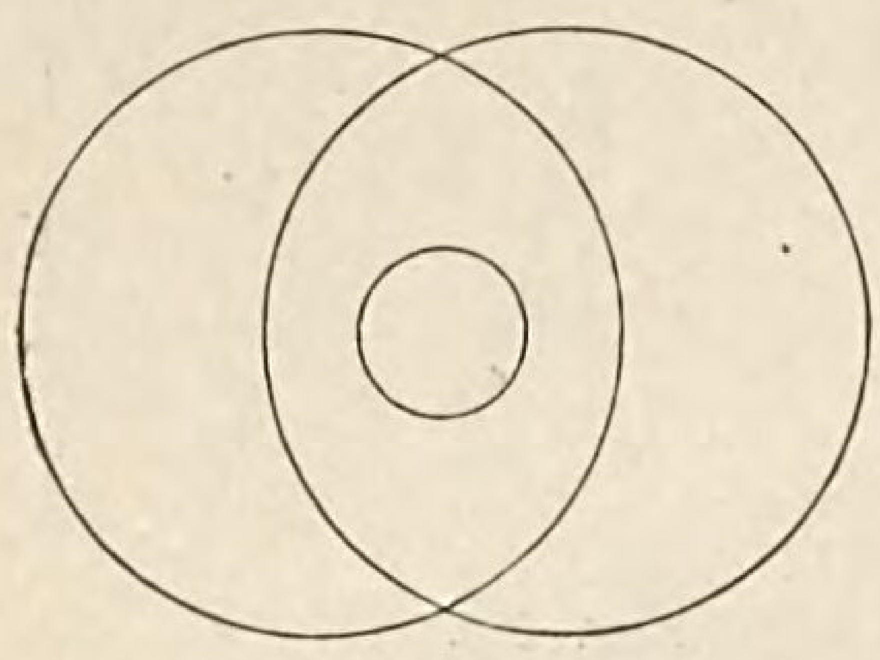


Fig. 31.

Gibt man nun zu, was durch diese Erscheinungen unwiderleglich bewiesen wird, dass die zwei Augen gesonderte Gesichtsorgane sind, die unabhängig von einander empfinden, so kann man auch den Act der Verschmelzung beider Gesichtswahrnehmungen nur in einem psychologischen Vorgange sehen. In der That weisen auf einen solchen die Erscheinungen selbst hin. Wir sehen, dass die Tiefenvorstellung nur eintritt, wenn die beiden Bilder genau den Ansichten entsprechen, die wir von einem wirklichen körperlichen Gegenstande empfangen; und wir finden die unmittelbare Anschauung des Plastischen stets an das Sehen mit zwei Augen geknüpft. Welchen Schluss würde nun Jemand, dem man die beiden Bilder getrennt gibt, und dem man sagt, sie seien zwei Projectionen eines und desselben Objectes, auf die Beschaffenheit dieses Objectes machen? Er würde unbedingt sagen: der Gegenstand ist körperlich ausgedehnt; er würde sogar über die Tiefe, in die er sich erstreckt, ein ziemlich genaues Urtheil haben und vielleicht ein richtiges Modell des ganzen Gegenstandes herzustellen vermögen. Wenn die Wahrnehmungen beider Augen ursprünglich zwei gesonderte Bilder sind, so wird es daher im wesentlichen kein anderes Verfahren sein können, durch das wir zur Verschmelzung dieser Bilder in eine gemeinsame und plastische Vorstellung gelangen. Auch wir werden das Modell des Körpers, das unsere Vorstellung enthält, aus seinen beiden Projectionen construiren. Der ganze

Unterschied liegt nur darin, dass dies wieder nicht mit bewusster Absicht geschieht, sondern unbewusst und unwillkürlich, durch einen Act der Association der Empfindungen, da erst das Product dieser Association, die körperliche Vorstellung selbst, uns bewusst ist.

Der Zwang zur Verschmelzung der binocularen Wahrnehmungen in eine einheitliche körperliche Vorstellung liegt hierbei zur einen Hälfte jedenfalls in der unendlichen Häufung jener Wahrnehmungen. Fort und fort werden unsern beiden Augen einander entsprechende und sich ergänzende Projectionen der gesehenen Gegenstände dargeboten. Von den zwei Standpunkten aus, die die zwei Augen der Außenwelt gegenüber einnehmen, müssen wir immer und immer wieder die Dinge auffassen. Aber der fortwährende Anlass zur Verbindung der beiden Partialvorstellungen wirkt nur zum einen Theile, der andere und wichtigere Anstoß liegt in dem alle Wahrnehmungsprocesse beherrschenden psychischen Streben nach fester Association gleichzeitiger Vorstellungen und Vorstellungselemente, wie es sich schon in den bisher geschilderten Vorgängen der Tiefenwahrnehmung bethätigt. Kann also kein Zweifel sein, dass die Verschmelzung der zwei Gesichtsbilder ein psychischer Associationsact ist, so bleibt nur noch näher zu bestimmen, auf welche Weise sich diese Association vollzieht.

Wenn bei der Bildung der Wahrnehmungen des einzelnen Auges zunächst aus den Muskelempfindungen ein Maß für die Entfernungen der Punkte im Sehfeld gewonnen wurde, so wird von vornherein zu erwarten sein, dass auch bei der Tiefenvorstellung beider Augen zunächst Muskelempfindungen das Maß für die räumlichen Entfernungen abgeben. Erscheint ein einzelner leuchtender Punkt in dem gemeinsamen Sehfelde, so stellt sich jedes Auge, vermöge des zwischen dem gelben Fleck und der Augenbewegung herrschenden Reflexmechanismus, so auf den leuchtenden Punkt ein, dass sein Bild auf den gelben Fleck fällt, d. h. die Sehachsen kreuzen sich in dem Punkte. Erheben sich mehr leuchtende Punkte in dem gemeinsamen Sehfeld, so werden sie nacheinander aufgefasst in der Reihenfolge, in der sie durch ihre Intensität die Bewegungstendenz des Auges anregen. Es erfolgt also eine successive Fixation der im Sehbereich vorhandenen distincten Punkte oder begrenzenden Linien. Nun muss sich jedoch alsbald eine bemerkenswerthe Verschiedenheit in den einzelnen Fällen, wo die Augen in dieser Weise von Punkt zu Punkt einen Gegenstand umgrenzen,

herausstellen. Wenn die Augen Punkte, die in einer entfernten Ebene liegen, durchlaufen, so bleibt das Bild der Punkte, deren Fixation aufgehört hat, deren Bild also nicht mehr auf die Centralgrube sondern auf Seitentheile der Netzhaut fällt, doch noch auf Netzhautpunkten von übereinstimmender Lage in beiden Augen. Mit dieser ist aber auch eine gewisse Aehnlichkeit der vom Ort des Eindrucks abhängigen Färbung der Empfindungen gegeben. Wenn dagegen die Punkte, die successiv fixirt werden, in verschiedenen Entfernungen liegen, so fällt das Bild des Punktes, dessen Fixation aufgehört hat, in beiden Augen nicht mehr auf Stellen von übereinstimmender Lage und von analoger Empfindungsbeschaffenheit, und diese Abweichung wird um so größer werden, je bedeutender die Tiefendistanz ist, um welche die Punkte von einander entfernt sind. So muss sich nothwendig in der Association beider Gesichtsbilder ein wesentlicher Unterschied aufdrängen, und die zwei Reihen in der Erfahrung vorkommender Fälle, die der Flächen- und der Tiefenwahrnehmung entsprechen, müssen sich scharf von einander sondern.

Wie aber kann in Folge dieser Unterscheidung die eigenthümliche Vorstellung des körperlichen Gegenstandes in ihrem Gegensatze zum flächenhaften Objecte entstehen? Hierüber kann man offenbar noch verschiedener Meinung sein. Festhaltend an der Ansicht, dass nur Bilder, die auf Netzhautpunkte von übereinstimmender Lage fallen, einfach, alle andern doppelt gesehen werden, behaupten Manche: wir besitzen über das Fehlen und Vorhandensein der Tiefe des Raumes ein sicheres Kennzeichen in dem Fehlen oder Vorhandensein von doppelten Bildern, und aus der Distanz dieser, d. h. aus der Größe ihrer Abweichung von der übereinstimmenden Lage auf der Netzhaut, schließen wir unmittelbar auf die Größe der Tiefenausdehnung; die Tiefenanschauung besteht also eigentlich nur in einer Vernachlässigung von Doppelbildern, und wir erhalten jene Anschauung um so ausgeprägter, je bedeutender diese Vernachlässigung sein muss, damit noch einheitliches Sehen erfolgen kann.

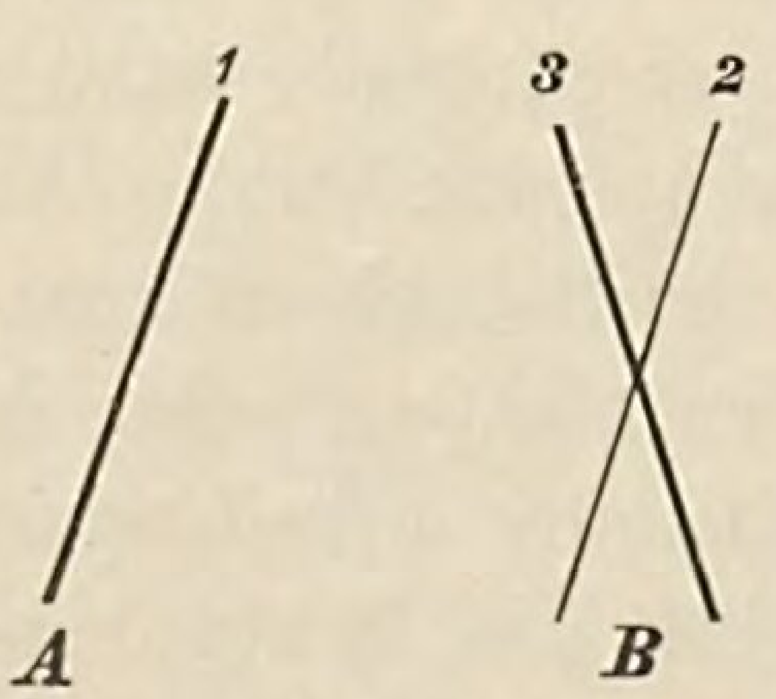


Fig. 32.

Doch der experimentellen Prüfung kann diese Ansicht nicht Stand halten. Man bringe die nebenstehende Fig. 32 in das Stereoskop: im

linken Auge wird das Bild A, im rechten B entworfen. Die Linien 1 und 2 fallen in beiden Augen auf Netzhautstellen von übereinstimmender, die Linien 1 und 3 auf solche von verschiedener Lage. Was ist der Erfolg? Man verschmilzt die zwei stark gezogenen Linien 1 und 3 zu einer einheitlichen Vorstellung: die aus beiden vereinigte Linie gibt eine deutliche Tiefenanschauung, während die schwache Linie 2 in der Ebene des Papiers jene kreuzt. Man sieht also die beiden Linien, die auf Netzhautstellen von verschiedener Lage fallen, in eine einzige vereinigt, während man die zwei Linien auf Netzhautstellen von übereinstimmender Lage getrennt wahrnimmt. Daraus folgt unumstößlich, dass die Tiefenvorstellung nicht in einer Auffassung und nachträglichen Vernachlässigung von Doppelbildern bestehen kann. Denn sonst könnten die Bilder von 1 und 2, die auf einer Reihe correspondirender Punkte entworfen werden, nicht zu Doppelbildern aus einander treten. Auch dieser Versuch beweist also, dass die Bildung der Gesichtsanschauung ein Act der Vorstellung ist, der sich auf eine Association der beiden Gesichtswahrnehmungen gründet, auf die neben der Lage der Netzhautbilder deren sonstige Beschaffenheit einen maßgebenden Einfluss ausübt. Die zwei stark gezogenen Linien drängen sich zunächst der Wahrnehmung auf, und indem die Bilder beider Augen combinirt werden, sind nur diese Linien auf ein einheitliches Object zu beziehen; dieses Object aber muss sich nach der Lage, welche die Bilder einnehmen, in die Tiefe des Raumes erstrecken.

Die Tiefenvorstellung wird somit nicht dadurch erzeugt, dass der gemeinsame Sehact die Einzelwahrnehmungen vernachlässigt, ihre Schärfe abschwächt, sondern umgekehrt dadurch, dass er sie in ihrer vollen Schärfe auffasst, dann verbindet und die so gebildete Verbindung mit andern ähnlichen Vorstellungen associirt. Die Unterschiede der zwei Netzhautbilder, weit entfernt als werthlose Ungenauigkeiten außer Rücksicht zu bleiben, geben vielmehr ein äußerst feines Maß ab für die räumliche Beschaffenheit der äußern Dinge. Daraus kann nur gefolgert werden, dass die räumlichen Unterschiede der Bilder selbst zur Wahrnehmung kommen.

Gleichwohl kann aber noch darüber Zweifel herrschen, auf welche Weise diese Unterschiede aufgefasst und zur Vorstellung verarbeitet werden. Ausgehend von der Thatsache, dass die Muskelempfindungen des Augapfels, wie sie uns über die räumlichen

Verhältnisse des flächenhaften Sehfeldes Aufschluss geben, so auch ursprünglich jedenfalls ein Maß der Tiefenentfernungen verschafft haben, scheint die Annahme nicht unbegründet, dass sich fort und fort die Tiefenvorstellung aus der Bewegung erzeugen müsse. Welche Bedeutung die Bewegungen des Auges für die Schätzung der Entfernungen haben, wurde ja früher schon erörtert. Wenn beide Augen auf ein Object sich einstellen, so wird jede Annäherung oder Entfernung desselben auf das schärfste wahrgenommen, dadurch dass die Augen, indem sie fortwährend das Object fixiren, convergirende und divergirende Bewegungen machen. Diese Bewegungen sind aber mit Muskelempfindungen verbunden, aus denen wir ein Maß für die Annäherung oder Entfernung gewinnen. Wenn nun ein räumlich ausgedehnter Gegenstand vor uns steht, so ist uns an ihm nur gleichzeitig gegeben was bei jener Bewegung eines Objectes successiv in unsere Wahrnehmung tritt. Doch auch bei dem körperlichen Gegenstand, der als ein Ganzes vor uns steht, können wir auf einmal nur das Einzelne scharf auffassen. Wir gehen also auch bei ihm mit Convergenz- und Divergenzbewegungen der Augen allmählich von den näheren zu den entfernteren und von den entfernteren zu den näheren Punkten über, und wir unterscheiden auf diese Weise, was an dem Gegenstand näher oder entfernter ist, gerade so wie wir die Lageänderungen eines einzigen Punktes bei seiner Bewegung wahrnehmen.

Kann nun auch kaum bezweifelt werden, dass durch eine solche Aufeinanderfolge von Empfindungen und Wahrnehmungen die Tiefenvorstellung ursprünglich entstanden ist, so ist es doch eine andere Frage, ob sie sich noch fortan in der nämlichen Weise vollzieht, ob jede einzelne durch beide Augen erworbene Vorstellung noch fortan durch eine Reihe aufeinander folgender Acte geschehen muss. Die ähnliche Frage ist uns schon bei der Untersuchung der räumlichen Flächenanschauung entgegengetreten. Auch bei dieser spielen ja die Bewegungen eine Hauptrolle. Aber wir haben gesehen, dass diese keineswegs bei jeder einzelnen Wahrnehmung immer wieder zur Wirkung kommen, dass vielmehr auch das ruhende Auge die Dinge räumlich ausgedehnt sieht. Das Motiv, durch das sich das Auge von dieser unablässigen Wirkung der Bewegungen befreit, fanden wir in den localen Färbungen der Gesichtsempfindung gegeben. Denn diese sind feststehende Zeichen, die, sobald einmal ihre Beziehung zu den Muskelempfindungen

entstanden ist, für sich genügen, um die Empfindungen in die extensive Form zu ordnen.

Auch die Vorstellung der Tiefe, die beim Sehen mit beiden Augen zum einfachen räumlichen Sehen vervollständigend hinzutritt, kann nun in der That bei vollkommen ruhendem Auge erfolgen; sie entsteht oft anscheinend im selben Moment, wo die Lichteindrücke auf's Auge einwirken, so dass die Zeit bei weitem nicht hinreichen würde, um aus einer Anzahl auf einander folgender, durch Bewegungen getrennter Wahrnehmungen erst die Vorstellung zu erzeugen. Man kann das am schönsten und unwiderleglichsten dadurch nachweisen, dass man einen Beobachter im dunkeln Zimmer in das Stereoskop blicken lässt und dann plötzlich die Bilder durch einen momentanen elektrischen Funken erleuchtet. Die Dauer des elektrischen Funkens ist so klein, dass während derselben jede Augenbewegung unmöglich ist. Trotzdem wird meistens sofort nachdem der Funke die Bilder erleuchtet hat, vorausgesetzt dass diese hinreichend einfach sind, eine deutliche plastische Vorstellung erzeugt.

Wenn sonach die Vorstellung der Tiefe in einer äußerst kurzen Zeit entstehen kann und jedenfalls keiner Reihe von Bewegungen zu ihrer Hervorrufung bedarf, so müssen auch für sie schon in den dem Sehen mit ruhendem Auge zukommenden Eigenschaften Anhaltspunkte gegeben sein, durch die sich der Gesichtssinn von den ursprünglich erforderlichen Bedingungen zu befreien vermag. Diese Anhaltspunkte können aber nicht wohl andere sein als die nämlichen, durch die sich auch die Ordnung der Eindrücke im Sehfelde von der Mitwirkung der Bewegungen bis zu einem gewissen Grade befreit hat. Auch hier sind für die Orientirung auf der eigenen Netzhaut in den localen Beschaffenheiten der Empfindung gleichsam die Signale gegeben, aus denen sich die Seele die räumliche Ausdehnung jedes einzelnen Netzhautbildes construirt, um nach den Verschiedenheiten die sie vorfindet die Ausdehnung nach der Tiefe des Raumes abzumessen. Wie beim ebenen Sehfelde die Entwerfung übereinstimmender Bildpunkte auf Netzhautstellen von nahezu übereinstimmender Empfindungsbeschaffenheit ein Zeichen abgibt für die Ausdehnung des Gegenstandes in einer einzigen Entfernung, so wird die Erregung von Netzhautstellen von nicht übereinstimmender Empfindung umgekehrt ein Zeichen sein für die Tiefenausdehnung. Das Maß für die einer gewissen Empfindungs-

differenz entsprechende räumliche Distanz haben wir freilich ursprünglich aus der Bewegung geschöpft; aber nachdem dies einmal geschehen ist, kann in Folge der unauflöslichen Verknüpfung der beiden Empfindungsreihen, der Muskelempfindungen und der localen Empfindungsqualitäten, die erste Reihe in einzelnen Fällen ausfallen und dennoch das Maß für die räumlichen Größen erhalten bleiben. Immerhin lehrt die Beobachtung, dass auf die Dauer der Zusammenhang jener beiden Reihen nicht gestört werden darf, ohne eine Störung des Sehens hervorzurufen, die nur allmählich, durch eine Verknüpfung in neuer Stufenfolge, wieder ausgeglichen werden kann. Befreit sich also auch das Auge von dem bestimmenden Einflusse der Bewegungen bei der einzelnen Raumvorstellung, so ist diese Befreiung doch keineswegs eine absolute, sondern dann und wann bedarf es stets wieder der Controle der Bewegungen, um die feste Association jener beiden Empfindungsreihen, die durch den fortdauernden Zwang der im Sinnesorgan gelegenen Bedingungen verknüpft sind, ungestört zu erhalten.

Dreizehnte Vorlesung.

Verbindung ähnlicher stereoskopischer Bilder. Vorstellungswechsel bei der Vereinigung differenter Bilder. Spiegelung und Glanz. Theorie des Glanzes. Verdrängungserscheinungen beim Sehen mit zwei Augen.

Die Verschmelzung der beiden Netzhautbilder zu einer einheitlichen Vorstellung, die in der vorangegangenen Vorlesung erörtert wurde, ist nur ein einzelnes Beispiel für ein allgemeines Gesetz der Vorstellungsbildung. In der Gesichtsvorstellung, die uns beide Augen liefern, finden wir nichts von den Wahrnehmungen jedes einzelnen Auges, insofern sie Einzelwahrnehmungen sind, sondern wir verschmelzen diese alsbald zu einer einzigen und untrennbaren Anschauung. In diesem Sinne bilden beide Augen nur ein einziges Gesichtsorgan. Wir bemerken nichts davon, dass sie, bildlich gesprochen, zwei selbständigen Beobachtern gleichen, die von zwei verschiedenen Standpunkten aus die Dinge betrachten. In unserem Bewusstsein befindet sich nur das Resultat dieser Betrachtung. Hiermit ist ausgesprochen, dass, wenn wir mit zwei Augen sehen, erst die Verschmelzung der zwei Gesichtswahrnehmungen eine Vorstellung ist, oder mit anderen Worten: es liegt im Wesen der psychischen Associationsprocesse, dass beide Augen zu gemeinsamer Function sich vereinigen.

Die Verbindung der einzelnen Associationselemente zu einer einzigen Vorstellung, die so durch einen in der Natur der Seele gelegenen Zwang geschieht, wird unterstützt durch den Zwang der äußeren Wahrnehmungen. Diese sind so beschaffen, dass sie sich nur auf ein Object beziehen lassen, das der erzeugten Vorstellung entspricht. Darum kann man nun aber auch weiterhin die Frage erheben: wie verhält sich die Vorstellungsthätigkeit gegenüber solchen Eindrücken, die nicht auf ein und dasselbe räumlich ausgedehnte Object bezogen werden können? In der Natur ist diese Bedingung freilich niemals verwirklicht; ein Mittel, solche Eindrücke auf beide Augen wirken zu lassen, steht uns jedoch im Stereoskop zu Gebote.

So gut wir in ihm beiden Augen Bilder vorlegen, die ebene Projectionen eines und desselben körperlichen Gegenstandes sind, ebenso können wir ihnen auch beliebig verschiedene Bilder willkürlich darbieten. Was macht die Seele mit solchen nicht zu einer Vorstellung vereinbaren Wahrnehmungen?

Kaum gibt es Beobachtungen, die auf das Wesen der Vorstellungsthätigkeit mehr Licht werfen als diese Versuche, in denen den Sinnesorganen etwas mit den normalen Gesetzen ihrer Verrichtungen Unvereinbares geboten wird. Als allgemeines Resultat kann man aber aussprechen, dass, auch bei der größten Verschiedenheit der den zwei Augen gebotenen Einzelwahrnehmungen, niemals eine gleichzeitige getrennte Auffassung möglich ist, sondern dass bald eine Vereinigung der gesonderten Wahrnehmungen nach der Analogie des eigentlichen stereoskopischen Sehens, bald eine wechselnde Auffassung des einen oder des andern Netzhautbildes geschieht.

Ueberall wo die den beiden Augen dargebotenen Bilder noch eine gewisse Aehnlichkeit haben, wo sie also von den in der Natur vorkommenden Verschiedenheiten nicht allzu stark abweichen, da werden sie in eine einheitliche Vorstellung verschmolzen, und es tritt zugleich, wenn die Unterschiede denen eines körperlichen Gegenstandes auch nur entfernt entsprechen, der Effect der Tiefenvorstellung ein. Die kleinen Abweichungen werden vernachlässigt, und die Bilder werden nach demjenigen Schema eines wirklichen Gegenstandes aufgefasst, dem sie am meisten sich annähern.

Doch selbst Figuren, die gar nicht zu einer Tiefenvorstellung vereinigt werden können, verschmelzen in eine Vorstellung, falls sie eine gewisse Aehnlichkeit haben, durch die sie leicht als Bilder des nämlichen Gegenstandes betrachtet werden können. Wenn man z. B. zwei Kreise von wenig verschiedener Größe beiden Augen im Stereoskop darbietet, so erhält man als resultirende Vorstellung einen einzigen Kreis vom mittleren Durchmesser. Ebenso erhält man, wenn vor jedes Auge zwei horizontale Linien gebracht werden, deren senkrechte Distanz etwas verschieden ist, als resultirende Vorstellung zwei Linien von der mittleren Distanz. Horizontale Linien können nun ebensowenig eine Tiefenvorstellung geben wie Kreise von verschiedener Größe. Wie kommt es, dass trotzdem in beiden Fällen eine Vereinigung möglich ist? Wir müssen uns hier daran erinnern, dass auch ohne die Bedingungen der Tiefenanschauung Differenzen der Netzhautbilder in den zwei Augen

vorkommen können. Wenn wir z. B. die Zeichnung eines Kreises nahe vor die Augen, aber stark seitlich halten, so dass die Zeichnung dem einen Auge näher ist als dem andern, so ist das Netzhautbild in dem näheren Auge größer als in dem ferneren, da die Größe des Netzhautbildes direct abhängt von der Entfernung des gesehenen Objectes. Es existiren also in diesem Fall in beiden Augen Netzhautbilder von verschiedener Größe, und trotzdem entspricht ihnen ein einziges Object. Ebenso verhält es sich mit zwei horizontalen Linien oder mit beliebigen andern Figuren. Die Bedingung, die wir durch Vorlegen solcher Figuren von etwas verschiedener Größe im Stereoskop dem Sehen stellen, ist demnach im wesentlichen nicht verschieden von einer auch in der Wirklichkeit zuweilen vorkommenden Bedingung. Nur entstehen freilich in der Wirklichkeit niemals dann verschieden große Bilder, wenn wir einen gerade vor uns gelegenen Gegenstand fixiren, was doch beim Sehen durch's Stereoskop der Fall ist. Aber diesen Nebenumstand vernachlässigen wir um so mehr, als wir auch in der Wirklichkeit, wenn wir beim Sehen stark seitlich gelegener Gegenstände deren Größe abschätzen, nicht auf ihre verschiedene Entfernung von jedem Auge Rücksicht nehmen.

Andere Erscheinungen treten dagegen auf, wenn beiden Augen ganz verschiedene Objecte dargeboten werden. Legt man zwei Bilder in's Stereoskop, die beliebig verschiedene Gegenstände darstellen, so beobachtet man einen eigenthümlichen Wechsel der Vorstellungen. Man sieht weder die zwei Bilder gleichzeitig getrennt noch mit einander verschmolzen, sondern bald tritt das eine bald das andere in den Vordergrund. Oft ist das erste Bild eine Zeit lang allein vorhanden, dann kommen einzelne Theile des zweiten zum Vorschein, und von ihnen aus tritt auf einmal dieses allein in die Vorstellung ein. Niemals kommt aber eine gleichzeitige Deckung von Theilen vor, die beiden Bildern angehören; und auch eine aus Theilen des ersten und zweiten Bildes zusammengesetzte Anschauung lässt sich nie als ruhende Vorstellung festhalten, sondern immer nur als Uebergang von einem Bilde zum andern. Ein solcher Uebergang, ein Wechsel zwischen den zwei sich zur Auffassung drängenden Wahrnehmungen wird aber sehr leicht durch äußere Momente veranlasst. Namentlich die Bewegung der Augen ist hier von Einfluss. So kann das eine Auge eine scharf hervortretende Begrenzungslinie im ersten Bilde, das zweite eine schwächer hervortretende Stelle im zweiten Bilde fixiren.

Dadurch drängt sich dann das erste Bild überwiegend zur Vorstellung. Wechselt nun bei der Bewegung der Augen der Fixationspunkt, so kann auf dieselbe Weise das zweite Bild zum Uebergewicht gelangen. Zuerst tritt dabei immer diejenige Stelle in die Vorstellung ein, die sich mit besonderer Stärke zur Wahrnehmung drängt, und diese zieht dann das ganze übrige Bild nach sich.

Diese Erscheinungen lassen sich schon an einfachen Figuren verfolgen, z. B. an Buchstaben von abweichender Gestalt. Ein *U* und ein *W* oder ein *J* und ein *S* u. dergl. verschmelzen, wenn das erste dem einen, das zweite dem andern Auge geboten wird, niemals in eine einzige Vorstellung. Manchmal sieht man nur den ersten Buchstaben, dann zerbricht er stückweise, und es treten Theile vom zweiten Buchstaben, dann dieser ganz in die Vorstellung ein. So hat das Bild keine Dauer, sondern man sieht

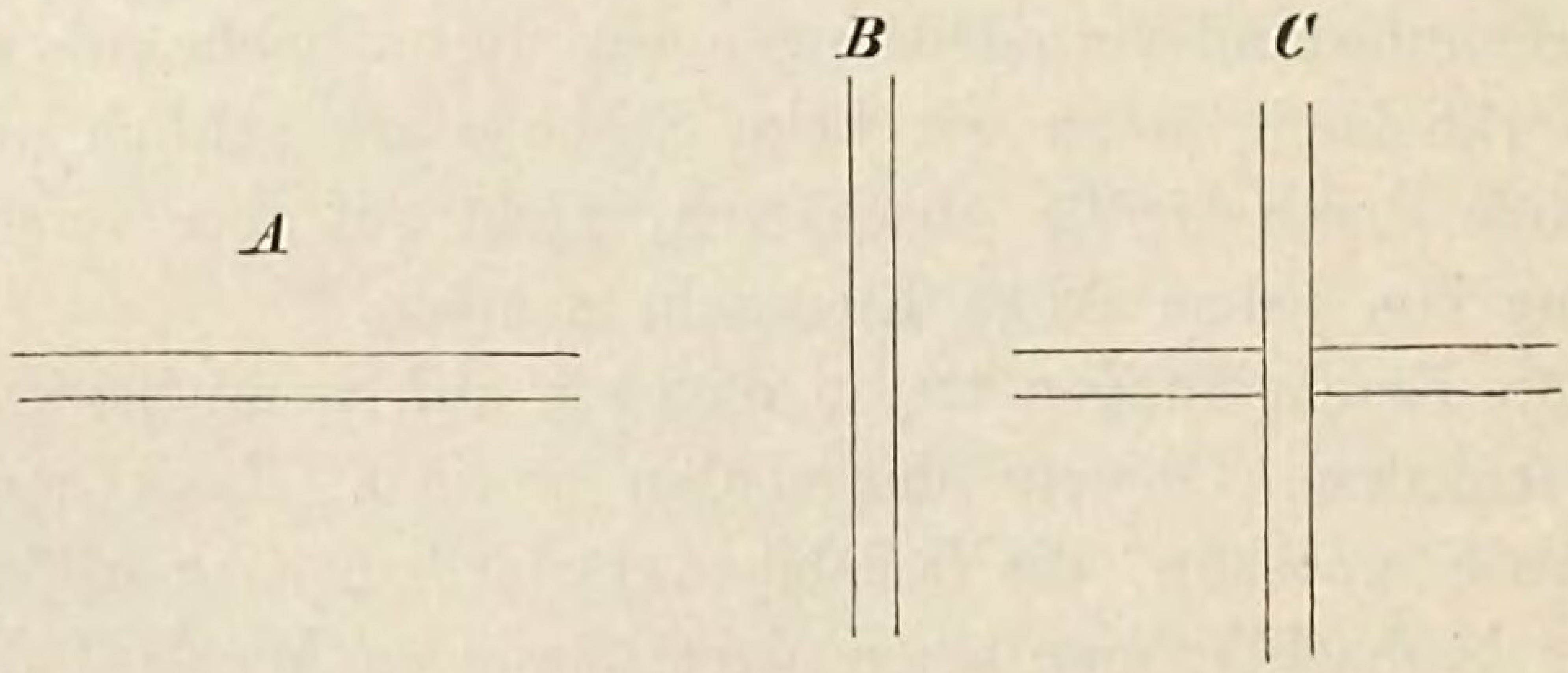


Fig. 33.

einen immerwährenden Wechsel, ein Zerbrechen und ein Zusammenfügen der Bilder. Das Auge wird durch diesen seiner Willkür entzogenen Wechsel in hohem Grade ermüdet.

Sind dagegen die zwei Buchstaben so beschaffen, dass sie sich nicht störend durchkreuzen, so lassen sie sich in eine ziemlich beständige Vorstellung zusammenfügen. So kann man z. B. ein *E* und ein *F* oder ein *L* und ein *F* vereinigen: in beiden Fällen entsteht die Vorstellung eines *E*. Aber ganz so ruhig wie das Bild eines von einem Auge aufgefassten *E* ist die Vorstellung nicht. An den Stellen, wo sich die Bildtheile beider Wahrnehmungen decken, beobachtet man ein eigenthümliches Fluctuiren der Vorstellungen. Es findet sich hier immer an der Grenze eine kleine Strecke, wo die Conturen ganz unterbrochen sind, und diese Strecke pflegt abwechselnd größer und kleiner zu werden.

Eine ähnliche Unterbrechung der Begrenzungslinien beobachtet man bei der Vereinigung von Bildern, deren Linien sich durchschneiden. Bietet man z. B. dem einen Auge zwei Horizontallinien, dem andern zwei Verticallinien von nicht allzu großer Distanz, *A* und *B* (Fig. 33), so erhält man ein Sammelbild, bei dem die einen Linien durch die andern unterbrochen sind, und zwar können dies entweder die wagrechten (wie in *C*) oder die senkrechten Linien sein. Meistens hängt dies wieder von der Bewegung der Augen ab: wenn wir diese in verticaler Richtung fixirend bewegen, so sehen wir die verticalen Linien continuirlich, umgekehrt bei der Bewegung in horizontaler Richtung. Es ist, als wenn sich in diesen Versuchen die durch lange Angewöhnung entstandene Tendenz, mit beiden Augen die Gegenstände nach der Tiefe ausgedehnt zu sehen, geltend machte, so weit dies bei der Beschaffenheit der Netzhautbilder geschehen kann, und dass man daher das eine Bild hinter dem andern sieht. Aber damit ist die Vorstellung doch noch nicht völlig erklärt. Wie ist es möglich, dass wir zugleich bestimmt vorhandene Begrenzungslinien ganz ignoriren, dass wir Theile des einen Netzhautbildes vollständig ausfallen lassen?

Um dies zu verstehen, müssen wir uns mit einer Reihe von Thatsachen vertraut machen, die beim Sehen mit einem wie bei dem mit zwei Augen beobachtet werden können, und die für die Erkenntniss der Vorstellungsbildung nicht minder von Interesse sind wie die bisher erörterten.

Bekanntlich kann man in einem wohlpolirten Tisch die Decke, die Fenster und verschiedene Gegenstände des Zimmers abgebildet erblicken und sie dabei vollkommen deutlich nicht nur in ihren Umrissen, sondern auch in den ihnen zukommenden Farben erkennen. So natürlich diese Beobachtung scheint, so wenig kann sie doch unmittelbar aus der Empfindung abgeleitet werden. Denn wenn die Farbe des Tisches dunkelbraun ist, so sollte man meinen, dass das weiße Fenster, mit dem Dunkelbraun sich mischend, etwa ein Hellbraun erzeugen werde. Das ist aber nicht der Fall. Man erkennt vielmehr die Farbe der von dem Tisch gespiegelten Gegenstände vollkommen unverändert, und man erkennt zugleich deutlich die Eigenfarbe des Tisches. Zwar ist man nicht im Stande, völlig gleichzeitig die Farbe des Tisches und die Farbe der Spiegelbilder mit Deutlichkeit aufzufassen, aber man vermag nach einander die eine und die andere zu beobachten, ohne dass man

dabei von der Mischung der Lichteindrücke auf der Netzhaut gestört wird.

Nun halte man über ein farbiges Object *a*, das auf gleichmäßigem farblosem Grunde liegt, eine Glasplatte *g*, neben die Glasplatte halte man ein zweites Object *b* von anderer Farbe auf ähnlicher Unterlage (Fig. 34). Das Auge, das durch die Glasplatte sieht, betrachtet nun direct das Object *a* und außerdem das bei *b'* liegende Spiegelbild von *b*. In diesem Versuch haben wir also künstlich die nämlichen Bedingungen hergestellt, die sich bei der Spiegelung von Gegenständen in einem polirten Tische vorfinden: wir sehen einen Gegenstand *a* von bestimmter, z. B. rother Farbe und ein gespiegeltes Bild *b'*, das von einem Object *b* von bestimmter, z. B. weißer Farbe herrührt. Der Erfolg ist genau der nämliche wie oben. Das Bild *b'* erscheint nicht weißroth, sondern man erkennt deutlich, dass es rein weiß ist; und wenn man auf das Object *a* die Aufmerksamkeit wendet, so erscheint dieses ebenfalls nicht weißroth, sondern man erkennt, dass es eine rein rothe Farbe hat. Man ist also im Stande, die zwei Farbeneindrücke, trotzdem sie sich auf der Netzhaut mischen, von einander zu sondern und einen jeden isolirt für sich aufzufassen.

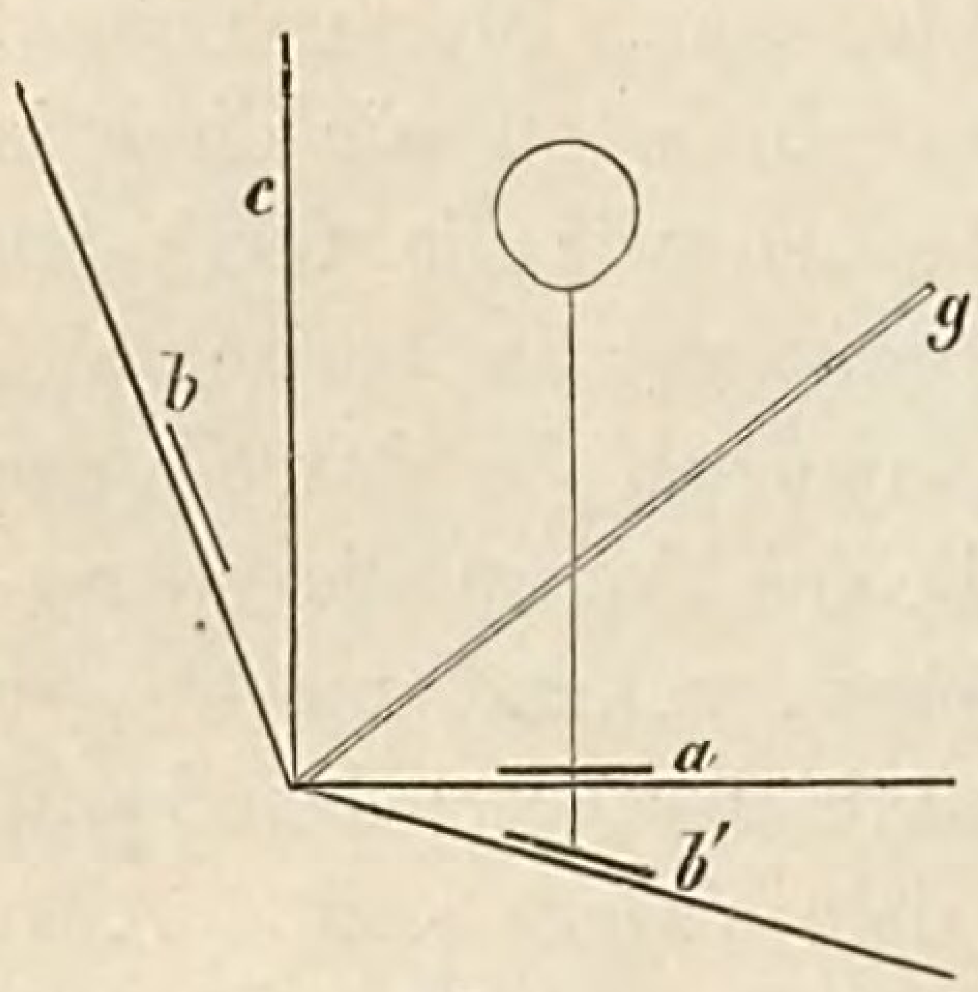


Fig. 34.

Dieser einfache Versuch ist aber belehrender als die Beobachtung an polirten Tischen oder an sonstigen spiegelnden Gegenständen. Man kann nämlich in demselben die Bedingungen beliebig verändern und dadurch über die Ursachen der Erscheinung näheren Aufschluss erhalten. Dreht man die Unterlage von *b* so, dass sie in eine Stellung *c* kommt, in der sie den nämlichen Winkel mit *g* bildet wie die Unterlage des Objectes *a*, so fällt das Bild von *b* an dieselbe Stelle, an der man das Object *a* sieht. Geschieht aber dies, werden die zwei Bilder auf eine und dieselbe Entfernung im Raume bezogen, so verschmelzen sie auch mit einander, und es entsteht eine Mischfarbe: man sieht also jetzt wirklich das vereinigte Bild von *a* und *b*, so weit beide sich decken, weißroth.

Noch auf andere Weise lässt sich die Sonderung der Farben hindern. Wenn man die farbigen Objecte *a* und *b* nicht bestimmt

begrenzt, sondern so groß nimmt, dass ihre Grenzen nicht deutlich wahrzunehmen sind, so erhält man gleichfalls eine Mischempfindung, ganz so, als wenn wie oben das Spiegelbild und das direct gesehene Bild an den nämlichen Ort fielen. Die Trennung tritt aber alsbald ein, wenn man in jeder der farbigen Flächen Linien einträgt, die eine kleinere Figur begrenzen. Durch diese Begrenzungslinien werden wir nämlich genöthigt, jeder Figur ihre bestimmte Entfernung anzuweisen, und indem die Entfernungen beider Figuren als verschiedene aufgefasst werden, trennen sich die beiden Bilder samt ihrem ganzen Empfindungsinhalte in der Vorstellung.

Wir sehen also hier die Vorstellungsthätigkeit eine Zerlegung ausführen, die im Gebiet der reinen Lichtempfindungen niemals geschehen kann. In der Empfindung sind die Eindrücke gemischt, mögen die Objecte noch so verschieden sein, von denen sie herrühren. Aber indem die Vorstellung jeden Eindruck auf sein Object bezieht, theilt sie einem jeden zu, was ihm von der Mischung zukommt, und sie greift so gleichsam berichtigend in die Empfindung selber ein.

Unter Umständen kann uns nun auch ein Gegenstand mit zwei Augen spiegelnd erscheinen, der mit einem einzigen nicht so gesehen wird. Betrachten wir z. B. in Figur 35 das Object *a* bloß mit dem linken Auge *l*, so sehen wir es in seiner natürlichen Beschaffenheit. Betrachten wir es hingegen mit dem rechten Auge *r*, so sehen wir hinter *a* noch das Spiegelbild *b'*. Wenn dieses sehr hell ist und das ganze Object *a* deckt, so kann es kommen, dass man das letztere völlig ignorirt; dann sieht man also mit dem rechten Auge bloß *b'* und mit dem linken Auge bloß *a*. Was ist der Erfolg? Es entsteht die einheitliche Vorstellung eines spiegelnden Gegenstandes, und dabei die deutliche Unterscheidung des Gegenstandes und des hinter ihm gespiegelten Bildes. Hier haben wir offenbar einen analogen Fall vor uns wie bei den früher erörterten Versuchen mit dem Stereoskop. An den Stellen, wo der Gegenstand das Spiegelbild deckt, ignoriren wir den ersteren, ebenso

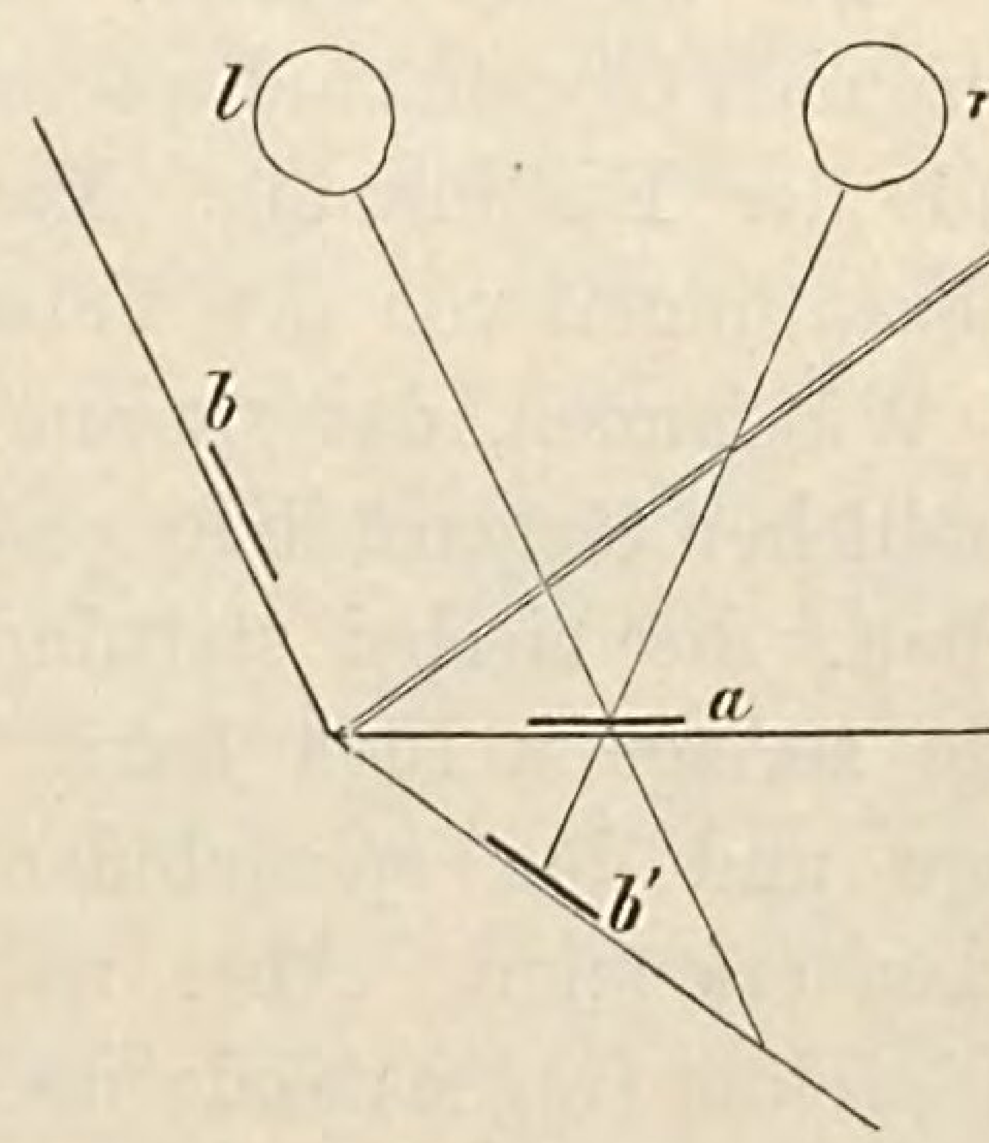


Fig. 35.

wie wir von dem einen der stereoskopischen Bilder diejenige Stelle ignorirten, die von Linien des andern Bildes gedeckt war. Da wir nun einmal von den Beobachtungen an nahen spiegelnden Körpern her an die Vernachlässigung mehr oder minder ausgebreiteter Bildtheile gewöhnt sind, so führen wir diese Vernachlässigung auch da aus, wo sich die gesehenen Objecte eigentlich nur in sehr gezwungener Weise auf einen spiegelnden Gegenstand zurückführen lassen. Aber es ist diese Form der Vereinigung eben die einzige, bei der die zwei getrennten Wahrnehmungen in eine einheitliche Vorstellung verschmolzen werden können.

Die Erscheinungen der Spiegelung, wie sie beim Sehen mit freiem Auge und beim Sehen im Stereoskop aufzutreten pflegen, sind nun nahe verwandt mit einem Phänomen, das für das Wesen der Vorstellungsthätigkeit in hohem Grade kennzeichnend ist: mit dem Phänomen des G l a n z e s. Glanz und Spiegelung gehen ohne scharfe Grenze in einander über. Da aber die Erscheinung der Spiegelung auf einer Vorstellungsfunction beruht, so ist hieraus schon zu schließen, dass wohl auch der Glanz auf eine solche zurückführbar sein werde. Dem widerspricht freilich die gewöhnliche Anschauung. Nach ihr ist der Glanz, wenn nicht eine Eigenthümlichkeit des glänzenden Gegenstandes selbst, so doch jedenfalls ein unmittelbarer Inhalt der Empfindung. Man kann sich aber durch sehr einfache Beobachtungen von der Falschheit dieser Meinung überzeugen.

Wir fanden, dass, wenn in einem polirten Tisch die im Zimmer befindlichen Gegenstände gespiegelt werden, trotz der Mischung der Farben, die hierbei stattfindet, die Empfindung in ihre Bestandtheile zerlegt werden kann, und dass wir daher die gespiegelten Dinge und den spiegelnden Tisch immer in den ihnen eigenen Farben erkennen. Aber mit voller Deutlichkeit erkennen wir die gespiegelten Gegenstände doch nur, wenn die spiegelnde Tischfläche sehr gleichmäßig gefärbt ist, so dass wir an den Stellen, wo die Spiegelbilder zu sehen sind, von der eigenen Farbe der Tischfläche abstrahiren. In einem guten Spiegel sehen wir daher, mag er gefärbt sein wie er wolle, stets die Gegenstände ebenso, als wenn wir sie direct betrachteten. Dies wird anders, wenn der Spiegel verschiedenfarbige Flecke zeigt, oder wenn am polirten Tisch dunkel- und hellfarbige Stellen mit einander wechseln. Wenn dann auch jede Stelle mit der gleichen Deutlichkeit spiegelt, so sehen wir doch den

gespiegelten Gegenstand undeutlich. Und warum das? Offenbar weil es unserer Vorstellung in diesem Falle schwer gelingt, sich auf die Auffassung eines einzigen Objectes zu beschränken. Einerseits ziehen die Begrenzungslinien zwischen den verschiedenfarbigen Stellen der spiegelnden Fläche, anderseits die Begrenzungslinien des gespiegelten Gegenstandes die Aufmerksamkeit auf sich. So entsteht durch den gleich starken Zwang der Eindrücke ein Kampf des Vorstellens, bei dem es nicht zur ruhigen und deutlichen Auffassung kommen kann: die Spiegelbilder deutlich zu sehen hindert uns der spiegelnde Gegenstand, und den spiegelnden Gegenstand deutlich zu sehen hindern uns die Spiegelbilder. Wo sich uns sonst gleichzeitig eine Mehrheit von Vorstellungen aufdrängt, da kann es trotzdem zur deutlichen Auffassung des Einzelnen kommen, weil wir das Einzelne successiv zum Bewusstsein bringen. Hier ist das nicht möglich. Denn es ist das nämliche Sinnesorgan, das uns in der nämlichen Zeit die Eindrücke, die der einen und der andern Wahrnehmung angehören, zuführt. Zugleich sind beide Wahrnehmungen von annähernd gleicher Intensität und verhindern daher jede Verdrängung ebenso wie jeden Wechsel.

Die Richtigkeit dieser Ansicht über die Entstehung des Glanzes lässt sich auf vielfache Weise durch den Versuch bestätigen. Man kann die Spiegelungserscheinung, die man beim Erzeugen eines von einer Glasplatte entworfenen Spiegelbildes hinter dem Ort, wo ein Object direct gesehen wird, erhält, leicht unmittelbar in das Phänomen des Glanzes überführen, wenn man in den obigen Versuchen (Fig. 34 u. 35) die zwei Objecte, das gespiegelte und das direct gesehene, so wählt, dass sie sich mit gleicher Intensität zur Vorstellung drängen. Reine Spiegelung entsteht besonders leicht, wenn der direct gesehene Gegenstand dunkel, das gesehene Spiegelbild aber hell ist, und wenn zugleich jener an seiner ganzen Oberfläche gleichförmig, dieses von scharfen Conturen begrenzt ist und deutlich in bestimmter Entfernung hinter der wirklich oder scheinbar spiegelnden Oberfläche liegt. Sobald die Begrenzungslinien des gespiegelten Bildes verwaschen werden und dadurch die Beurtheilung der Entfernung hindern, oder sobald auf dem direct gesehenen Objecte deutliche Begrenzungslinien, die sich mit den Begrenzungslinien des Bildes kreuzen, erscheinen, geht die Spiegelung in den Glanz über.

Darum entsteht auch besonders leicht Glanz beim Sehen mit

zwei Augen, wenn das eine Auge bloß das Object, das andere bloß das Spiegelbild sieht. Nur wenn man zwei verschiedene Dinge vor sich hat, ein Object und ein Bild, das im Object gespiegelt wird, kann es in der That eintreten, dass das eine Auge eine andere Farbe wahrnimmt als das andere. Aber in welcher Entfernung sich das Bild hinter dem Object befindet, davon kann man in diesem Fall keine Vorstellung haben, weiß man doch nicht einmal, welche von den beiden Wahrnehmungen auf das Object und welche auf das Bild sich bezieht. Deshalb lässt sich ein äußerst intensiver Glanz erzeugen, wenn man im Stereoskop dem einen Auge einen Papierstreifen von beliebiger Farbe, dem andern Auge einen Streifen von gleicher Größe und Form, aber von anderer Farbe darbietet. Grün und Gelb, Blau und Roth, kurz alle möglichen Farben geben, wenn sie nur hinreichend verschieden sind, äußerst lebhaften Glanz. Ebenso erhält man Glanz, wenn man nur sehr verschiedene Helligkeitsgrade einer und derselben Farbe anwendet. Den intensivsten Glanz gibt die Combination von Schwarz und Weiß: man glaubt dabei nicht eine schwarze und eine weiße Fläche zu sehen oder auch nur eine weiße durch eine schwarze Fläche, sondern man hat denselben einheitlichen Eindruck wie etwa beim Anblick von glänzendem Graphit oder eines glänzenden Metalls.

Die alltägliche Erfahrung lehrt uns nun, dass überall wo wir Glanz sehen eine deutliche Auffassung der gesehenen Gegenstände unmöglich ist. Allzuhäufiger oder verbreiteter Glanz wird daher dem Auge unangenehm, auch wenn die Lichtstärke des Gegenstandes lange nicht so groß ist, dass daraus die Störung erklärt werden könnte. Das Glänzende ist für unsern Gesichtssinn nur so lange ein angenehmer Reiz, als es sparsam auftritt und dem Auge erlaubt in angemessenen Zwischenpausen sich an Eindrücken von gewöhnlicher Beschaffenheit auszuruhen. Sonst wird das Glänzende blendend. Diese Störung des Sehens ist aber wiederum ihrem wesentlichen Charakter nach psychischer oder psychophysischer Natur. Sie kommt überall da zum Vorschein, wo sich verschiedene Gesichtseindrücke mit gleicher Stärke zum Bewusstsein drängen, und wir haben sie in analoger Weise in jenen stereoskopischen Versuchen beobachtet, wo beiden Augen Bilder von beträchtlicher Verschiedenheit dargeboten wurden, die nicht in eine einheitliche Vorstellung vereinbar waren. Offenbar haben wir es hier wie dort mit einer speciellen Folge des Princips der Verbindung der Vorstellungen

zu thun, das uns bei der Erörterung des Bewusstseins noch beschäftigen wird. Während dieses Princip im normalen Verlauf des psychischen Geschehens nur einen ruhigen Wechsel der einzelnen Vorstellungen in zeitlicher Aufeinanderfolge bedingt, führt es zu solchen Erscheinungen besonderer Art, wie Glanz und Wettstreit, wenn dieser ruhige Wechsel dadurch gehindert wird, dass sich entweder verschiedene Wahrnehmungen gleichzeitig zur Auffassung drängen, oder dass sich eine Mehrheit von Eindrücken, die verschiedenen Objecten entsprechen, nicht in die zugehörigen Vorstellungen sondern lässt.

Außer dem Glanz und dem unruhigen Wettstreit der Vorstellungen gibt es übrigens noch eine weitere Form für die Auffassung verschiedenartiger Gesichtswahrnehmungen. Wenn nämlich die Wahrnehmungen beider Augen sich nicht mit gleicher Stärke zum Bewusstsein drängen, sondern wenn durch irgend welche in den äußern Eindrücken gelegene Motive die eine ein bedeutendes Uebergewicht hat, so kommt diese überwiegende Wahrnehmung allein zum Bewusstsein, und die andere wird ganz verdrängt. Auch hierfür lassen sich die Bedingungen künstlich durch das Stereoskop verwirklichen. Am einfachsten sind diese Erscheinungen mittelst begrenzter farbiger Objecte herzustellen. Legt man in's Stereoskop eine schwarze Fläche und auf diese als Object für das eine Auge ein weißes Quadrat, so erhält man, trotzdem das andere Auge ganz schwarz sieht, doch keine aus Weiß und Schwarz gemischte Vorstellung, sondern man glaubt mit beiden Augen ein weißes Quadrat auf schwarzem Grunde zu sehen, das ebenso intensiv weiß ist wie das mit dem ersten Auge betrachtete weiße Object. Hier verdrängt also die Wahrnehmung des einen Auges vollständig die des andern. Die Ursache hierzu liegt offenbar darin, dass sich das scharf begrenzte und gegen seinen Grund abstechende weiße Object viel intensiver zur Wahrnehmung drängt als die gleichmäßig schwarze Fläche. Man beobachtet daher die analoge Erscheinung, wenn man statt des schwarzen einen weißen Grund und statt des weißen ein schwarzes Quadrat wählt, oder wenn man auf einen beliebig gefärbten Grund ein bloß durch das eine Auge wahrgenommenes Object von anderer Farbe legt.

Ebenso lässt sich vollständige Verdrängung der einen Wahrnehmung durch die andere erzielen, wenn man jedem Auge ein

farbiges Object von gleicher Form und Größe bietet, die Objecte beider Seiten aber gegen den andersfarbigen Grund, auf dem sie liegen, mit verschiedener Stärke contrastiren lässt. Man lege z. B. auf weißen Grund ein dunkelrothes Object für das rechte Auge, und ein hellgrünes Object für das linke Auge. Es verdrängt dann die Wahrnehmung des rechten Auges vollständig die des linken, man sieht bloß das rothe Object, von dem grünen gar nichts. Nimmt man hingegen statt des weißen einen schwarzen Grund, so sieht man bloß das grüne Object und von dem rothen nichts. Offenbar beruht hier die Verdrängung darauf, dass Dunkelroth in stärkerem Contrast gegen Weiß steht als Hellgrün, dieses hingegen stärker contrastirt gegen Schwarz. Diejenige Farbe, die am schärfsten absticht gegen den Grund, auf dem sie liegt, drängt sich nun am intensivsten unserer Vorstellung auf, wir nehmen sie deshalb allein wahr. Nimmt man den Grund grau, so gewinnt man die

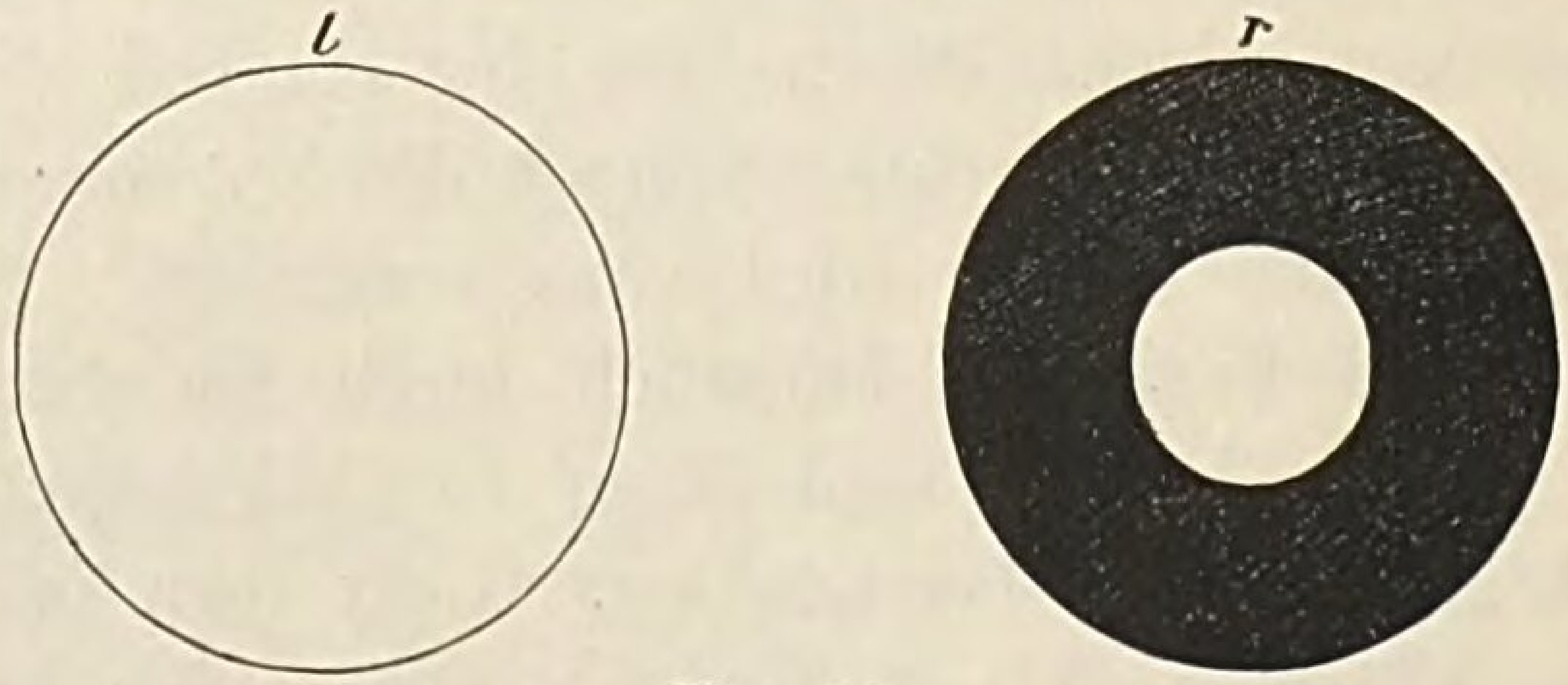


Fig. 36.

Vorstellung eines lebhaft in grünlichem Lichte glänzenden Gegenstandes. Hier drängen sich beide Wahrnehmungen zum Bewusstsein, weil beide ungefähr die gleiche Intensität haben, d. h. stark gegen ihren Grund abstechen. Aus dieser gleichzeitigen Aufdrängung zweier verschiedener Vorstellungen entsteht aber, wie wir gesehen haben, immer der Glanz.

Zuweilen beobachtet man, dass die erwähnten Verdrängungserscheinungen nicht das ganze gemeinsame Bild treffen, sondern sich auf einen Theil desselben beschränken. Dies ist namentlich der Fall, wenn das eine der Netzhautbilder viel ausgedehnter ist als das andere. Wenn man z. B. dem einen Auge eine weiße Kreisfläche l, dem andern eine schwarze Kreisfläche r mit einem kleinen weißen Centrum darbietet (Fig. 36), so sieht man im gemeinsamen Bild das letztere als hellen Fleck, und dieser ist umgeben von einem tief dunklen Rande, der gegen die Peripherie

allmählich heller und zuletzt fast ganz weiß wird. Hier verdrängt also in der Mitte das Bild *r* das Bild *l* vollständig, und gegen die Peripherie hin wird es umgekehrt von diesem verdrängt; zwischen beiden Stellen des gemeinsamen Bildes findet aber ein stetiger Uebergang statt. Aehnlich ist folgender Versuch: man bietet dem Auge *l* eine gleichmäßige, z. B. blaue Fläche, dem Auge *r* zwei in der Mitte an einander stoßende Farbenflächen, z. B. Grün und Roth. Im gemeinsamen Bilde sieht man in der Mitte, wo Grün und Roth zusammenstoßen, bloß die letzteren Farben, während sich ihnen nach außen hin ein bläulicher Farbenton beimischt.

Die beiden letzten Versuche sind jedoch nur theilweise unter die Erscheinungen der Verdrängung zu rechnen. Diese spielt auch in ihnen insofern eine Rolle, als ein Theil des einen wahrgenommenen Bildes über einen Theil des andern überwiegt und dadurch diesen ganz zum Verschwinden bringt. Aber es beschränkt sich in diesem Fall das Ueberwiegen nur auf einen Theil des Bildes, während in andern Theilen desselben umgekehrt das vom andern Auge wahrgenommene Bild überwiegen kann. Diese Thatsache scheint fast den Gesetzen der Vorstellungsthätigkeit zu widersprechen. Denn mit der sonst überall festgehaltenen Einheitlichkeit der Vorstellungen stimmt es sehr wohl überein, dass die eine Wahrnehmung die andere bleibend verdrängt, oder auch dass die beiden Wahrnehmungen mit einander wechseln. Aber dass jede der beiden Wahrnehmungen theilweise aufgefasst werde und so in einem gemischten Bilde zur Vorstellung komme, dies scheint damit schwer vereinbar zu sein. Doch haben wir bereits eine Reihe von Erscheinungen kennen gelernt, bei denen gleichfalls zwei Wahrnehmungen sich zu einer einheitlichen Vorstellung combiniren können: dies sind eben die Erscheinungen des Glanzes und der Spiegelung. Beim Glanze drängen sich zwei Vorstellungen auf, deren Trennung uns nicht gelingt; bei der Spiegelung gelingt uns diese Trennung, und wir können deshalb entweder zwischen der Vorstellung des gespiegelten und des spiegelnden Gegenstandes abwechseln, oder wir können auch den spiegelnden und den gespiegelten Gegenstand in eine Totalvorstellung vereinigen. Wenn wir das Bild in einem Spiegel betrachten, so fassen wir in der That gewöhnlich Bild und Spiegel in eine einzige Vorstellung zusammen: der Spiegel ist der Rahmen, der das Bild umfasst. Der nämliche Fall ist nun offenbar in den vorhin erörterten Versuchen verwirklicht. Neben der bedeutenden Hebung

eines Theils der einen Gesichtswahrnehmung kommt hier noch die Vorstellung der Spiegelung zum Einfluss. Daher gelangt jener besonders gehobene Theil der Wahrnehmung des einen Auges an der einen Stelle, die er im gemeinsamen Bilde ausfüllt, zur ausschließlichen Herrschaft; an den übrigen Stellen hat die Vorstellung freies Spiel, und sie fasst daher gewöhnlich das Bild des andern Auges wie einen Spiegel auf, in dem jenes erste Bild gesehen wird.

Ganz wie in der Natur sind freilich die Bedingungen in dem künstlichen Versuch nicht gegeben. Auch in der Natur kommt es vor, dass wir mit dem einen Auge bloß den Spiegel sehen, mit dem andern bloß den gespiegelten Gegenstand. Wir brauchen nur den Spiegel sehr nahe vor die Augen zu halten, und es braucht nur das Spiegelbild stark seitlich zu liegen. Manche weitere Bedingungen, die man noch in den Versuch kann eingehen lassen, finden sich jedoch in der Natur niemals verwirklicht. Bringt man z. B. ein größeres blaues und ein kleineres gelbes Object zur Vereinigung unter das Stereoskop, und legt beide auf rothen Grund (Fig. 37), so sieht man ein gemeinsames Bild, in welchem innerhalb des blauen das gelbe Object liegt. So weit ist die Sache ganz in der Ordnung, denn es kann auch in der Natur vorkommen, dass wir in einem blauen Spiegel einen gelben Gegenstand gespiegelt sehen. Wo aber dies geschieht, da müssen wir nothwendig mit demselben Auge, mit dem das gespiegelte Bild gesehen wird, auch den Spiegel sehen. Denn wenn wir in einem großen Spiegel ein kleineres Bild erblicken, kann es wohl vorkommen, dass dieses Bild nur dem einen Auge sichtbar ist, aber es kann niemals vorkommen, dass auch der Spiegel nur einem, und zwar gerade dem das Spiegelbild nicht erblickenden Auge sichtbar sei. Hier widerstreitet also die Versuchsbedingung der Natur. Wie zieht sich nun das Sehen aus dieser Verlegenheit? Da das rechte Auge gelb auf rothem Grunde, das linke blau sieht, so entsteht einfach die Vorstellung, ein gelbes Object auf rothem Grunde werde in einem blauen Object gespiegelt, es wird also nicht bloß das gelbe Object, sondern auch der dasselbe unmittelbar umgebende

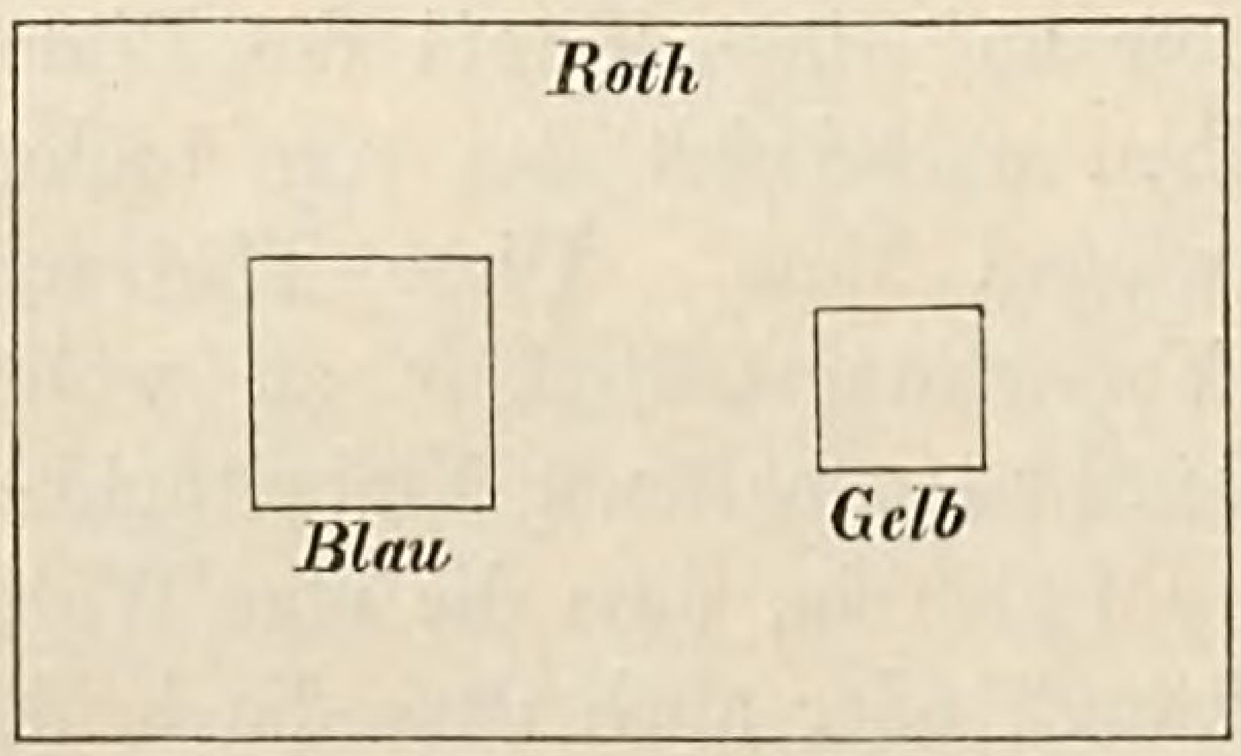


Fig. 37.

rothe Grund in das Sammelbild hineingezogen. Weiter gegen die Seitentheile des Bildes drängt sich dann die Wahrnehmung der blauen, scharf gegen das Roth begrenzten Fläche zur Vorstellung, hier kommt daher allmählich die blaue Empfindung ausschließlich zur Geltung. So erhält man also als Sammelbild ein größeres blaues Quadrat auf rothem Grunde, in der Mitte desselben ein kleines gelbes Quadrat, das von einem am Rande intensiv rothen, gegen die Seiten hin allmählich sich mit Blau mischenden Hofe umgeben ist.

Alle diese Erscheinungen, die man noch in mannigfacher Weise verändern kann, zeigen, dass aus den Gesichtswahrnehmungen beider Augen immer eine einheitliche Vorstellung gebildet wird, und dass dies stets nach der Analogie der in der Natur gegebenen Bedingungen des Sehens geschieht. Der Vorgang, durch den sich die zwei Gesichtswahrnehmungen zur Vorstellung zusammensetzen, beruht auf diese Weise auf der Bildung zahlreicher Associationen, die bald in gleichem, bald in entgegengesetztem Sinne wirken, in welchem letzteren Falle dann Verdrängungserscheinungen oder Wettstreit der Vorstellungen eintreten. Die Einzelwahrnehmungen beider Augen aber sind zusammengesetzt aus Empfindungen, die sich keineswegs so mit einander mischen wie die Lichteindrücke, die auf *einen* Netzhautpunkt im nämlichen Auge fallen. *Vielmehr ist die binoculare Gesichtsvorstellung immer erst eine psychische Resultante aus den ursprünglich getrennt vorauszusetzenden Einzelwahrnehmungen beider Augen.*

Vierzehnte Vorlesung.

Die Gefühle. Physiologische Begleiterscheinungen derselben. Sinnliche Gefühle. Das Gemeingefühl und andere Totalgefühle. Hauptrichtungen der Gefühle. Uebergang zu den Willensvorgängen.

Unsere bisherige Untersuchung hatte Erscheinungen des Seelenlebens zum Gegenstande, die sich als die Bestandtheile eines einzigen, sie alle umfassenden geistigen Vorganges darstellten. Der Zweck dieses Vorgangs, dem sich alle unsere Empfindungen und Vorstellungen unterordnen lassen, ist die unmittelbare Auffassung der Außenwelt. Dabei ist aber eine wichtige Seite des seelischen Geschehens bis jetzt geflissentlich außer Betracht geblieben. Wo existirt in der Erfahrung ein Geist, der freudlos und leidlos den Dingen sich hingebend sie auffasst? Indem wir die Gegenstände wahrnehmen, fühlen wir uns je nach ihrer Beschaffenheit von ihnen angezogen oder abgestoßen oder auch zu Handlungen angeregt. Wir können demnach all' diese Erscheinungen, die außerhalb der Vorstellungsprocesse stehen und sich doch immer mit ihnen verbinden, in die zwei Worte des Fühlens und Wollens zusammenfassen. Gefühle und Willensregungen begleiten fortwährend unser Empfinden und Vorstellen; sie sind es, die unser Handeln bestimmen, und die unserm gesammten geistigen Leben seine Richtung und seine individuelle Eigenthümlichkeit geben.

Fühlen und Wollen hängen aber innig zusammen, und beide sind wieder gebunden an die Vorstellungen, die sich nur in der psychologischen Abstraction, nicht in der Wirklichkeit von ihnen sondern lassen. Gefühle führen zu Trieben, Triebe zu Willenshandlungen, und Willenshandlungen beziehen sich auf Gegenstände, die uns als Vorstellungen gegeben sind.

Die Sprache gebraucht das Wort Gefühl in vieldeutigem Sinne. Wir nennen Hunger und Durst Gefühle, wir reden vom Fühlen des Schmerzes, vom Befühlen der äußeren Gegenstände mit unsern

tastenden Gliedern. Wir nennen aber auch Liebe und Hass, Freude und Kummer, Sorge und Hoffnung Gefühle. Wir reden vom Gefühl des Schönen und Hässlichen, ja vom Gefühl der Wahrheit, der Ehre, der Tugend. Was ist es, das all diese Geistesvorgänge unter einen und denselben Begriff bringt? Hat die Sprache hier nur auf's Gerathewohl eine Reihe auseinanderliegender Erscheinungen mit demselben Namen belegt? Oder hat sie das richtige getroffen, indem sie in diesen Vorgängen trotz ihrer Verschiedenheit etwas Gemeinsames ahnte?

In der That ist es ein Punkt, in dem alle Gefühle, so verschieden sonst ihre Natur sein mag, übereinstimmen: sie alle beziehen sich auf einen Zustand des fühlenden Wesens selber, auf ein Leiden oder Thätigsein des Ich. Während die Vorstellung immer auf äußere Gegenstände geht, und wenn sie sich auf das eigene Sein bezieht dieses selbst zum Gegenstand objectiver Betrachtung macht, bleiben die Gefühle subjectiv. Unter allen Sinnen nennt man darum nur denjenigen den Gefühlssinn, dessen Eindrücke am deutlichsten mit subjectiven Zuständen der Lust oder Unlust verbunden sind. Wenn wir Freude und Kummer, Liebe und Hass als Gefühle bezeichnen, so wollen wir damit hervorheben, dass auch sie bloß in uns liegende Zustände, nicht Eigenschaften der Gegenstände außer uns sind.

Man hat die Bezeichnung Gefühl zuweilen einzuschränken gesucht, weil man unter ihr allzu verschiedene Vorgänge vereinigt zu finden meinte. Namentlich hielt man es vom psychologischen Standpunkte aus für geboten, alle jene subjectiven Erregungen, die unmittelbar an sinnliche Empfindungen gebunden sind, aus der Reihe der Gefühle zu streichen. Hunger, Durst, körperlicher Schmerz, vollends Tasteindrücke sollten von physischen Nervenprocessen begleitete Empfindungen, das Gefühl aber ein rein psychischer Vorgang sein, der, von körperlichen Zuständen unabhängig, aus der Wechselwirkung mannigfaltiger Vorstellungen hervorgehe. Sobald wir jedoch die Beziehung auf einen subjectiven Zustand der Lust und Unlust oder eines ähnlichen in Gegensätzen vorkommenden Verhaltens fallen lassen, so waltet kein Grund mehr, die dann noch übrig bleibenden Gemüthszustände zu einer gemeinsamen Classe zu vereinigen. Behält man dagegen jene Beziehung bei, so können auch die als Begleiter der einfachen Empfindungen auftretenden sinnlichen Gefühle nicht ausgeschlossen werden. Man fand hierbei,

wie es scheint, darin eine Schwierigkeit, dass ein und derselbe einfache Vorgang zugleich als Empfindung und als Gefühl sollte gelten können. Aber man bedachte nicht, dass auch Freude und Leid, Hoffnung und Sorge und alle sonstigen Gemüthsbewegungen Zustände sind, die bloß in ihrer Beziehung auf das Subject als Gefühle bezeichnet werden können, während sie sonst auf Vorstellungen beruhen, die objectiv betrachtet vollkommen leer von Gefühl sind. Bei diesen verwickelteren Gefühlen, die wir auch Affecte nennen, treten nur aus dem ganzen zusammengesetzten Vorgang die Gefühle mehr in den Vordergrund, weshalb denn auch hier die Sprache im allgemeinen jeder einzelnen Gefühlsform einen besonderen Namen gegeben hat. Sehr verschiedene Vorstellungen können sich außerdem dabei mit einem im allgemeinen übereinstimmenden Gefühl verbinden. Man substituirt also in diesem Fall das subjective Resultat der Mannigfaltigkeit jener Vorgänge, die ihm zum objectiven Hintergrund dienen, während uns umgekehrt bei den einfachen, an sinnliche Empfindungen gebundenen Gefühlen wenigstens für die Angabe der besonderen Gefühlsfärbungen der bloße Hinweis auf die Empfindungen genügt.

Liegt demnach vom psychologischen Gesichtspunkte aus gar kein Grund vor, die einfachen sinnlichen Gefühle oder, wie man sie auch genannt hat, die »Gefühlstöne der Empfindungen« von den zusammengesetzteren subjectiven Zuständen ähnlicher Art zu scheiden, so hat sich nun aber weiterhin auch das oben erwähnte physiologische Motiv für diese Trennung nicht als stichhaltig erwiesen. Es ist nämlich durchaus nicht richtig, dass bloß die sinnlichen Gefühle von bestimmten physischen Vorgängen begleitet seien, die sogenannten höheren Gefühle aber nicht. Vielmehr sind solche physiologische Begleiterscheinungen bei allen Gefühlen nachweisbar, bei der Einwirkung eines Lust oder Unlust erregenden Haut-, Geschmacks- oder Geruchsreizes nicht anders als beim Anblick einer ästhetisch wohlgefälligen Form oder Farbencombination oder bei Liebe, Kummer, intellectuellem Interesse u. s. w. Die Gefühle sind also gerade so gut psychische Vorgänge, die ihre physische Seite haben, wie die Empfindungen. Nur gehört diese Seite hier einem anderen Gebiet körperlicher Vorgänge an. Während mit den Empfindungen Erregungsvorgänge in den peripherischen und centralen Sinnesapparaten einhergehen, reflectiren sich die Gefühle in den motorischen Apparaten des Körpers. Für die heftigeren,

zu Affecten gesteigerten Gefühle ist dies längst bekannt: sie verrathen sich in äußeren, leicht sichtbaren Bewegungen, theils in mimischen der Gesichtsmuskeln, theils in pantomimischen oder gesticulirenden anderer Körperorgane, namentlich der Arme und Hände, Bewegungen aus denen man ziemlich sicher auf die Qualität und Stärke der Gefühle Rückschlüsse machen kann. Auch solche Gefühle jedoch, die viel zu schwach und vergänglich sind, als dass sie sich auch nur in einem Zucken der Gesichtsmuskeln verriethen, sind an anderen, weit empfindlicheren motorischen Apparaten zu erkennen, die zugleich unserer willkürlichen Beherrschung entzogen sind. Der wichtigste und empfindlichste dieser Apparate ist das Herz. Dass heftige Gefühle, Freude, Schreck, Angst u. dergl., den Herzschlag verändern, wissen wir alle. Bei stärkeren Affecten

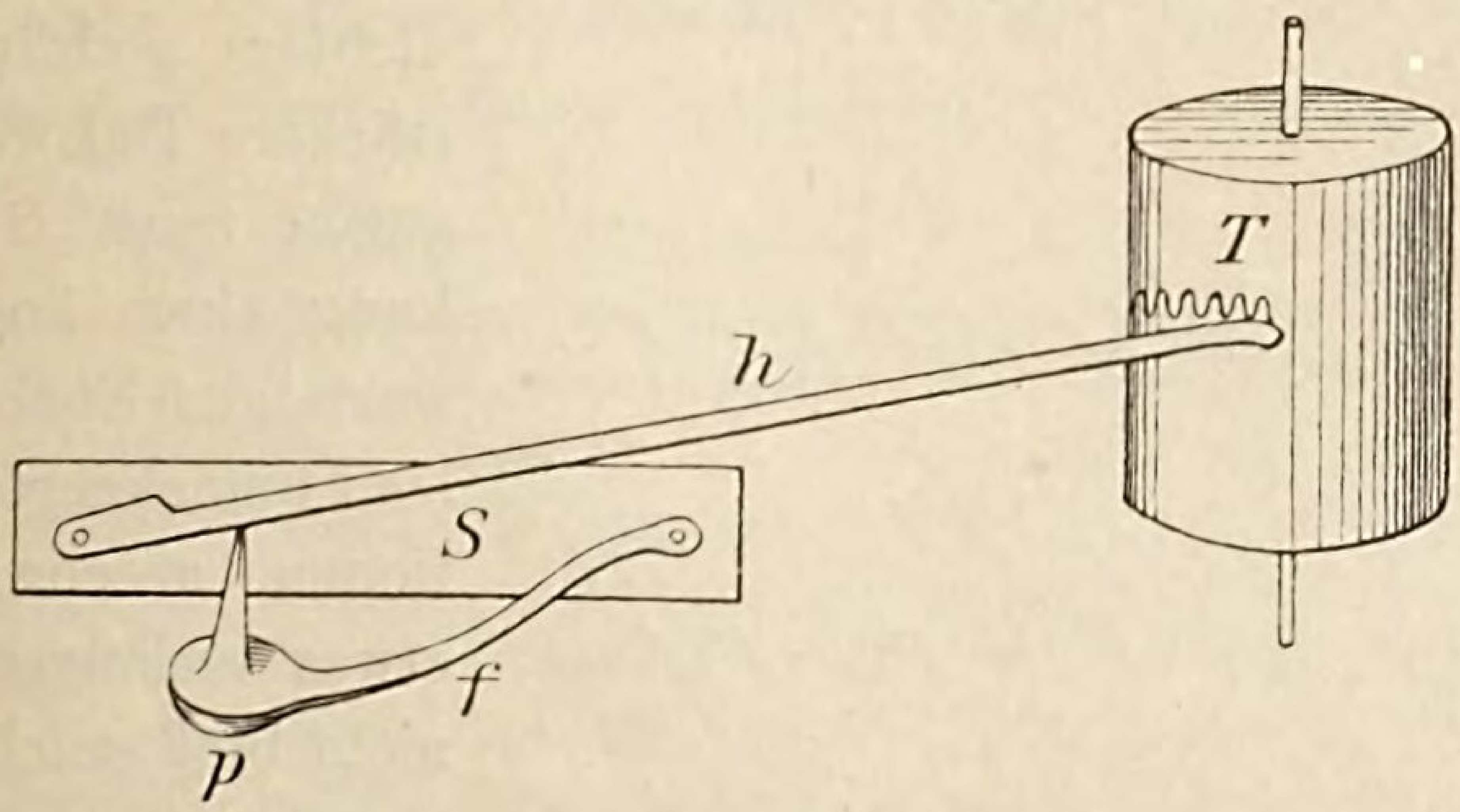


Fig. 38.

empfinden wir unmittelbar den gesteigerten Herzschlag oder auch, wie beim Schreck, den momentanen Stillstand des Herzens. Bedient man sich empfindlicherer Hülfsmittel, so lassen sich aber auch bei verhältnissmäßig schwachen und vergänglichen Gefühlsregungen Veränderungen der Herzbewegungen nachweisen, die dann freilich so gering sind, dass sie dem gewöhnlichen Pulsfühlen völlig entgehen. Ein solches Hülfsmittel, wie es zu exacteren physiologischen und medicinischen Zwecken verwandt wird, ist der in Fig. 38 dargestellte Pulsmesser (Sphygmometer). Das Gestell *S* des Instrumentes wird mittelst lederner Riemen so am Vorderarme befestigt, dass die gepolsterte und mit Leder überzogene Platte *p* genau auf der Radialarterie liegt, an der Stelle, die man auch zum Pulsfühlen zu benutzen pflegt. Die Pulsationen der Arterie theilen sich nun zunächst der Feder *f* mit; und dann übertragen sich die Oscilla-

tionen dieser Feder durch die über der Platte befindliche Spitze auf den Hebel h, den man in einer Borste ausmünden lässt, so dass er die Pulsationen auf eine rotirende, mit berußtem Papier überzogene Trommel T aufschreibt. Hierbei verrathen sich die leisesten Gefühlsregungen, wie man sie leicht willkürlich in dem Versuchsindividuum oder, wenn man an sich selbst die Versuche ausführt, in sich selber hervorbringen kann, durch Aenderungen theils der Stärke theils der Form der Pulswellen. Am bedeutendsten sind diese Pulsveränderungen bei solchen Gefühlen, die als Bestandtheile gewisser Affecte vorkommen. So zeigt z. B. der Wellenzug A in Fig. 39 die Wirkung einer starken freudigen Ueberraschung. Der durch das Kreuzchen angedeuteten Einwirkung des überraschenden Reizes folgen sehr bald einige dichter gedrängte und stärkere Pulswellen. Dagegen zeigt B die Wirkung einer ängstlich erwartenden Spannung: hier sind umgekehrt die Pulsationen geschwächt und etwas verlangsamt. Aber nicht bloß solche stärkere Gefühle, sondern auch andere, bei denen wir von einem Uebergang in Affecte noch nichts bemerken, verrathen sich, sobald sie nur als Gefühle deutlich ausgeprägt sind, in bestimmten, wenn auch oft rasch vorübergehenden Pulswirkungen. So zeigt z. B. der Wellenzug C in Fig. 39 die Wirkung eines süßen, angenehmen Geschmacksreizes. Der durch das Kreuzchen angedeuteten Reizwirkung folgen hier einige verstärkte, aber zugleich verlangsamte Pulswellen nach. D zeigt dagegen die Wirkung eines bitteren unangenehmen Geschmacksstoffes: hier sind umgekehrt die Pulsationen während einer kurzen Zeit deutlich geschwächt und zugleich beschleunigt. Die auf solche Weise objectiv dargestellten Pulsänderungen sind weitaus das empfindlichste physiologische Gefühlssymptom. Doch stellen sich bei etwas intensiveren Gefühlen analoge Aenderungen

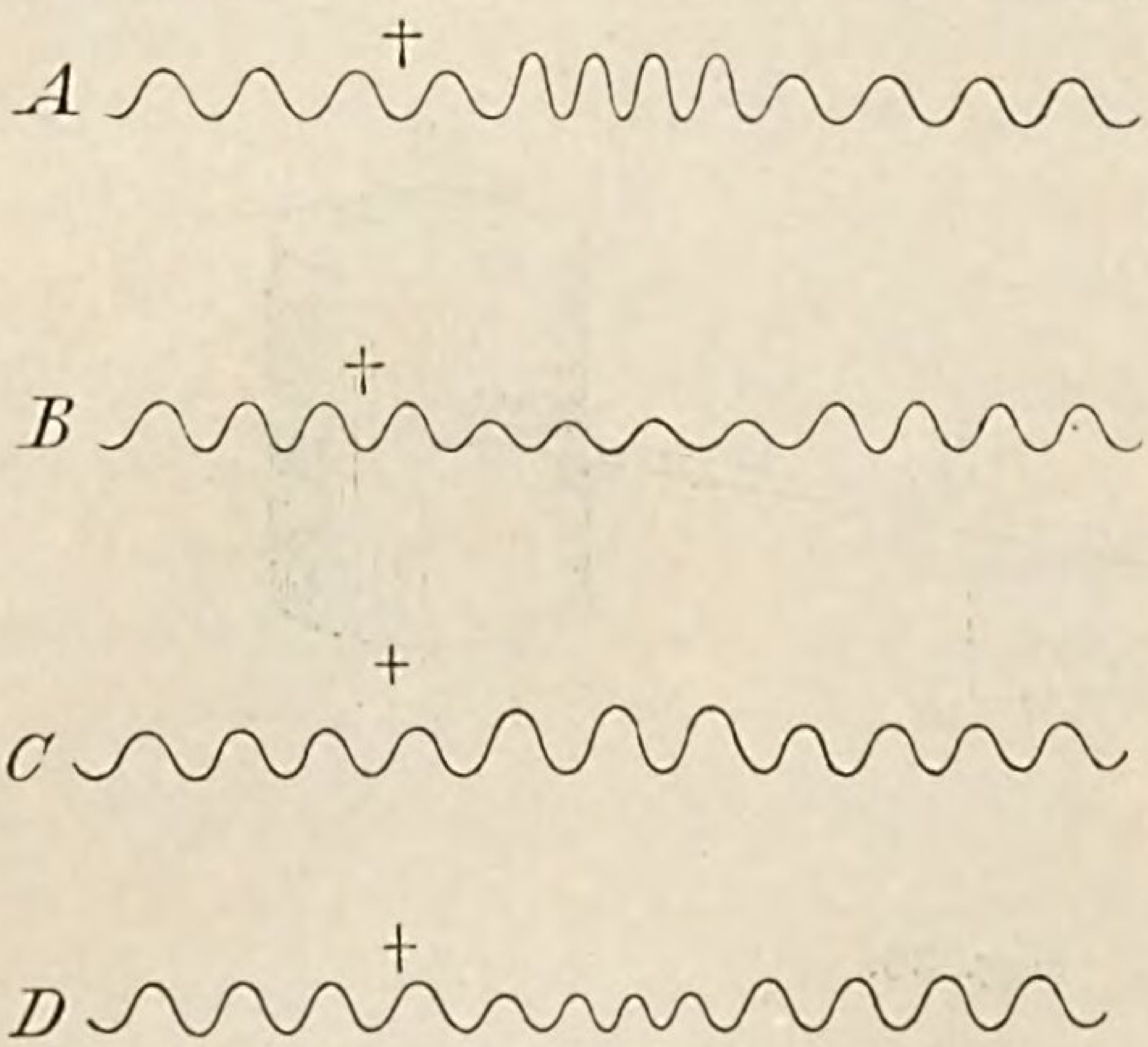


Fig. 39.

der Athmungsbewegungen sowie solche in der Innervation der kleineren Arterien ein, die in Verengerungen oder Erweiterungen derselben bestehen und sich im ersten Fall durch Volumabnahme, im zweiten durch Volumzunahme des von den Arterien versorgten Körpertheils verrathen. Alle diese Veränderungen, die Athmungsbewegungen sowohl wie die durch wechselnde Blutgefäßinnervation bewirkten Volumschwankungen eines Körpertheils, z. B. des Armes, kann man in analoger Weise wie die Pulsbewegungen registriren, so dass sich auf solche Weise eine vollständige objective Symptomatologie der Gefühle gewinnen lässt. Dabei ergibt sich dann, dass jede Aenderung in dem Grundcharakter der Gefühle von charakteristischen Aenderungen jener objectiven Symptome gefolgt ist. Das zeigen deutlich die vier in Fig. 39 schematisch wiedergegebenen Beispiele, wo den Gefühlen der freudigen Erregung, der ängstlichen Spannung, der einfachen Lust und Unlust jedesmal andere Abweichungen der Pulsbewegung entsprechen [1]).

1) Unter den erwähnten Hülfsmitteln ist der Puls der Radialarterie, wenn er mittelst des Sphygmometers in seinem zeitlichen Verlaufe verfolgt wird, für die von Seiten der centralen Innervationswirkungen zu gewinnende Symptomatik der Gefühle jedenfalls das sicherste und empfindlichste. Früher hat man allerdings zuweilen die Anwendung des »Plethysmographen« bevorzugt, eines Apparates, durch welchen die Volumschwankungen eines Armes, nachdem dieser in einen hermetisch abgeschlossenen und mit Flüssigkeit gefüllten Raum gebracht ist, manometrisch registrirt werden. Man glaubte nämlich annehmen zu dürfen, diese Volumschwankungen ließen directe Rückschlüsse auf die Blutcirculation im Gehirn zu, indem jede Volumabnahme verstärkten, jede Volumzunahme verminderten Blutzufluss zum Gehirn bedeute. Nachdem der sinnreiche Erfinder des Plethysmographen, Angelo Mosso, selbst aus guten Gründen diese Interpretation aufgegeben hat, behalten zwar die plethysmographischen Versuche, ebenso wie die nach einer verwandten Methode ausgeführten »sphygmomanometrischen«, bei denen die Druckschwankungen der hermetisch in einen Flüssigkeitsraum eingeschlossenen Fingerglieder gemessen werden, aus anderen Gründen ihr physiologisches Interesse. Für die Symptomatologie der Gefühle und Affecte sind sie aber von untergeordneter Bedeutung. In der That kommen die bei der Untersuchung des Pulses und der Athmung zu beobachtenden Innervationswirkungen bei allen jenen volumometrischen und manometrischen Methoden nur in höchst verwickelten und zumeist für uns unentwirrbaren Complicationen mit peripherisch bedingten Veränderungen des Volums der Theile und des Gewebedrucks zur Beobachtung. Ein weiteres, freilich mit Vorsicht anzuwendendes Hülfsmittel, das nach einer gewissen Seite hin die sphygmometrische Symptomatologie ergänzt, ist dagegen der gleichfalls von Mosso construirte »Ergograph«, der die Untersuchung der Arbeitsleistungen einer Muskelgruppe bei willkürlicher Innervation unter verschiedenen Bedingungen gestattet.

Wenn nun diese Versuche auf der einen Seite zeigen, dass die Gefühle gleich den Empfindungen von bestimmten physiologischen Processen begleitet sind, so lehren sie zugleich auf der andern, dass sich diese Begleiterscheinungen in beiden Fällen wesentlich unterscheiden. Bei den Sinnesempfindungen mussten wir als den nie fehlenden physiologischen Parallelvorgang die Erregung im Sinnescentrum, also einen Process in der Großhirnrinde voraussetzen. Die motorischen Symptome der Gefühle werden nun zwar, da sie stets mit Empfindungen verbunden sind, ebenfalls ihren Ausgangspunkt in der Großhirnrinde haben; aber es müssen dann bei ihnen Centren, die in den tieferen Hirntheilen, namentlich im verlängerten Mark liegen, in Miterregung versetzt werden, da die Innervation des Herzens, der Athmung und der Blutgefäße von hier ausgeht. Zugleich ist bemerkenswerth, dass die Innervation aller dieser bei den Gefühlen betheiligten centralen Gebiete eine doppelseitige ist: sie kann in einer Erregungs- und in einer Hemmungsinnervation bestehen. Die erstere erzeugt im allgemeinen beim Herzen Verstärkung, die letztere Schwächung des Pulses. Wegen der Verbindung des Herzens mit mehreren Nervenfasern und Nervencentren können nun aber diese Erregungs- und Hemmungsimpulse neben einander einwirken, und diese Interferenz der Wirkungen wird namentlich noch durch die begleitende, ebenfalls bald erregende, bald hemmende Innervation der Athmung und der Blutgefäßwände beeinflusst. Hierdurch erklärt es sich dann, dass sich diese Erregungs- und Hemmungswirkungen in den Pulssymptomen, wie die Fig. 39 zeigt, in mehrfachen Gegensätzen, bald in solchen der Stärke, bald in solchen der Schnelligkeit, bald in beiden zugleich zu erkennen geben, wobei außerdem die verschiedenen Symptome in wechselnder Weise mit einander verbunden sein können. Die nähere Beschaffenheit dieser Wechselbeziehungen bedarf zwar noch der gründlicheren physiologischen Erforschung: im allgemeinen darf man aber wohl annehmen, dass jene gegensätzlichen Innervationszustände den allen Gefühlen eigenthümlichen Gefühlsgegensätzen parallel gehen. So sind, wie dies die in Fig. 39 gegebenen Schemata andeuten, mäßige Lustgefühle mit Verstärkung und Verlangsamung, Unlustgefühle mit Schwächung und Beschleunigung des Pulses verbunden (*C* und *D*). Stark aufregende Gefühle dagegen erzeugen, mögen sie nun mit Lust verbunden sein, wie bei der Freude, oder mit

Unlust, wie beim Zorn, ebenfalls Verstärkung, daneben aber auch Beschleunigung der Pulse, während diese umgekehrt durch deprimirende Gefühle, wie sie in den Affecten der Furcht, der Sorge vorkommen, gleichzeitig geschwächt und verlangsamt werden (*A* und *B*). Der Satz, dass den Gefühlen, ebenso wie den Empfindungen, physische Processe parallel gehen, kann demnach dahin ergänzt werden, dass dieser Parallelismus sich auch noch auf die den Gefühlen im Unterschiede von den Empfindungen zukommende Bewegung zwischen Gegensätzen erstreckt.

Da an dieser Stelle zunächst nur eine allgemeine Schilderung der verschiedenen Bestandtheile des psychischen Lebens gegeben werden soll, ehe wir auf deren Zusammenhang in unserm Bewusstsein eingehen, so wollen wir uns hier auf eine Betrachtung der sinnlichen Gefühle beschränken. Vermöge der Einfachheit ihrer Bedingungen können sie am ehesten ohne nähere Rücksicht auf jenen Zusammenhang untersucht werden. Auch eignen sie sich aus dem gleichen Grunde am besten zur Ermittelung der allgemeinen Natur der Gefühle und ihres Verhältnisses zum Willen. Nur bei einigen Fragen, für deren Beantwortung andere, namentlich intellectuelle und ästhetische Gefühle gerade wegen ihrer verwickelteren Natur bestimmtere Anhaltspunkte darbieten, werden wir nicht umhin können auch auf diese gelegentlich einen Blick zu werfen.

In einigen Sinnesorganen vermögen nur heftige Sinneseindrücke ein stärkeres sinnliches Gefühl zu erregen. Hierher gehören vor allem Auge und Ohr. Bei ihnen gehen mäßige Reize fast vollständig in der objectiven Empfindung auf. Ein mäßiger Lichteindruck wird in der Regel ganz auf den äußern Gegenstand bezogen. Allerdings bemerken wir bei aufmerksamer Betrachtung unserer inneren Zustände, dass selbst schwächere Licht- und Tastreize, namentlich wenn sie ohne bestimmte Beziehung auf äußere Objecte gegeben werden, eine gewisse Gefühlswirkung erkennen lassen: so sind die verschiedenen Spektralfarben, Roth, Grün, Blau u. s. w., sowie das Weiß und Schwarz mit eigenthümlichen Gefühlen verbunden; ebenso verbindet sich schon mit einem einzelnen musikalischen Klang je nach Tonhöhe und Klangbeschaffenheit eine bestimmte Gefühlsfärbung. Aber diese Gefühle sind von sehr geringer Stärke, und sie gewinnen überall erst dadurch eine größere Bedeutung, dass sie in zusammengesetztere, an ganze Complexe von

Vorstellungen gebundene Gefühle, die ästhetischen Gefühle, als verstärkende Elemente eingehen. Ein grelles Licht, ein betäubender Schall dagegen veranlassen unmittelbar ein Schmerzgefühl, hinter welchem nun umgekehrt die objective Bedeutung der Empfindungen völlig zurücktritt. Indem sie das Organ in einen Zustand versetzen, der dem normalen Empfinden desselben nicht mehr entspricht, bringen sie hauptsächlich diesen subjectiven Zustand zum Bewusstsein.

Auch die Tastempfindungen der Haut werden, so lange sie sich nicht der Grenze des Schmerzes nähern, meist ganz auf die äußern Eindrücke bezogen. Dagegen gibt es hier schon einige Reize, die eigentlich unter die Tastreize zu rechnen sind und nichts desto weniger gefühlsstarke Empfindungen erregen. Reize von sehr geringer Stärke, die nur die äußerste Oberfläche der Haut leise berühren, erregen Kitzel oder Jucken. Beide können auch unabhängig von äußern Eindrücken in der Haut entstehen. Stets zeichnen sie sich aber durch ihre Neigung zu weiter Ausbreitung ihrer Wirkungen aus. Wahrscheinlich beruht dieser Einfluss schwacher Tastreize darauf, dass durch sie die glatten Muskelfasern, die unmittelbar unter der Haut liegen, reflectorisch gereizt werden. Bei der Zusammenziehung dieser Muskelfasern entsteht eine Muskelempfindung, die von jenem eigenthümlichen Gefühl des Schauders begleitet zu sein scheint, das sich leicht mit dem Kitzelgefühl verbindet. Eine solche reflectorische Erregung der Hautmuskeln breitet sich dann häufig auf andere Muskelgruppen aus, und es können so bei großer Erregbarkeit allgemeine Reflexkrämpfe entstehen, die in hohem Grade den Organismus erschöpfen.

Von analogem Erfolg ist der Einfluss mäßiger Temperaturerniedrigungen. Wenn man schwache Kältereize auf die Haut wirken lässt, so entsteht zunächst eine Kälteempfindung, d. h. es wird die Kälte als eine Veränderung im Reizungszustand des Hautorgans wahrgenommen; sodann werden reflectorisch zunächst die kleinen Hautmuskeln erregt, wodurch wieder das Gefühl des Schauders zu Stande kommt. Derselbe Erfolg kann auch durch innere Ursachen entstehen, die einen raschen Wärmeverlust und dadurch Kälteempfindung verursachen. Dies ist der Fall im Froststadium des Fiebers, nur ist hier die Wirkung eine noch intensivere, weil die Reflexreizbarkeit der Hautmuskeln zugleich in abnormer Weise gesteigert ist. Sehr hohe oder sehr niedrige Temperaturen endlich

haben denselben Erfolg wie heftige Druckreize; sie erzeugen nicht mehr Wärme oder Kälte, sondern heftiges Schmerzgefühl. Der Schmerz aber ist seiner Natur nach immer von gleicher Art: ein Stich, ein zermalmender Druck, heftige Hitze oder zerstörende Kälte erzeugen Schmerz von derselben gefühlsstarken Beschaffenheit.

Mehr als die Tastreize sind die Geruchs- und Geschmackseindrücke schon bei geringer Stärke von ausgeprägten Lust- und Unlustgefühlen begleitet. Dem entsprechend sind hier die Gefühle so innig mit den Empfindungen verschmolzen, dass es uns unmöglich scheint, auch nur vorübergehend beide von einander zu sondern. Nur der Umstand, dass es relativ gefühlsfreie Eindrücke gibt, weist auch in diesem Fall darauf hin, dass die Qualität und Intensität des Gefühls von andern Bedingungen abhängt als die der Empfindung. Wie wichtig übrigens der starke Gefühlston gerade der Geruchs- und Geschmacksempfindungen für unser physisches Leben sei, braucht kaum besonders bemerkt zu werden. Werden doch hier mehr als bei andern Sinnen die Gefühle der Lust und der Unlust zu subjectiven Merkmalen der Eindrücke, die wir aufsuchen, und derer, die wir vermeiden sollen — zu Merkmalen, die freilich gelegentlich irre führen können, bei denen aber doch im großen und ganzen die Anpassung des natürlichen, nicht verbildeten Gefühls an die Zuträglichkeit oder Schädlichkeit der Reize in bewundernswerther Vollkommenheit erreicht ist.

Mit den Empfindungen, die durch die Sinnesorgane vermittelt werden, ist übrigens das Material zur Bildung der sinnlichen Gefühle nicht erschöpft. Es gibt eine große Zahl von Empfindungen, die weder von äußeren Eindrücken herstammen noch die Auffassung äußerer Gegenstände vermitteln, und die dennoch in ihrer sonstigen Beschaffenheit den Empfindungen der eigentlichen Sinnesorgane gleichgestellt werden können. Hierher gehören vor allem die schon oben bei der Untersuchung der Wahrnehmungsvorgänge besprochenen Muskelempfindungen. Sie können bei mäßigen Muskelanstrengungen mit mehr oder minder deutlichen Lustgefühlen verbunden sein, während bei der Ermüdung, bei übermäßiger Anstrengung oder bei krankhafter Schwäche der Muskeln neben der veränderten Qualität der Empfindung zugleich Unlustgefühle einhergehen, die zuweilen eine große Stärke erreichen. Ferner gehören hierher die Empfindungen in verschiedenen Geweben und Organen unseres Körpers, die gewöhnlich von geringer Stärke sind und darum leicht übersehen

werden, unter besondern Verhältnissen aber, namentlich bei krankhafter Störung des Organs oder Gewebes, sehr intensiv werden, so dass die mit ihnen verbundenen Gefühle fast ausschließlich das Bewusstsein beherrschen und das Allgemeinbefinden bedeutend zu stören pflegen. Aus diesem Grunde sind uns die genannten Empfindungen auch nur in ihren intensivsten Graden geläufig, da wo sie bereits die Stufe des Schmerzes erreicht haben. Der Schmerz aber ist, wie schon bemerkt, überall von wesentlich gleicher Empfindungs- wie Gefühlsbeschaffenheit. Die specifischen Unterschiede der Organgefühle verwischen sich daher in unserer Auffassung. Nichts desto weniger lehrt die Beobachtung, dass es solche specifische Unterschiede gibt. Für den Schmerz verschiedener Organe bedient sich die Sprache verschiedener Bezeichnungen. Bohrend und nagend nennt sie die Schmerzen der Knochen, stechend den Schmerz der serösen Häute, brennend den Schmerz in den Schleimhäuten, u. s. w. Der Schmerz ist nun auch hier wie bei den eigentlichen Sinnesorganen nichts anderes als die zu ihrem intensivsten Grade gesteigerte Erregung, und jene eigenthümliche, von der Structur des Organs abhängige Beschaffenheit des Schmerzes findet sich in der reinen Empfindung schon vorgebildet. Man kann dies namentlich bei solchen Schmerzen beobachten, die wechselnd ab- und zunehmen. Bei ihnen pflegt es Perioden zu geben, in denen die Empfindung noch nicht Schmerz genannt werden kann, während doch die eigenthümliche Färbung der Empfindung, die dem Schmerze eigen ist, schon bemerkt wird.

Wir können hiernach die Empfindungen der Gewebe und Organe des Körpers als ursprünglich den übrigen Empfindungen gleichwerthig betrachten. Allmählich aber nehmen die Sinnesempfindungen vermöge ihrer Wichtigkeit für die Entwicklung der Vorstellungen die überwiegende Bedeutung in Anspruch. Die Masse der Organempfindungen dagegen bleibt so lange unbeachtet, als nicht einzelne unter ihnen durch ihre ungewöhnliche Intensität eine tiefere Veränderung des körperlichen Zustandes andeuten und dadurch dem Bewusstsein sich aufdrängen. So hält mit der Scheidung der ursprünglich ungetrennt gegebenen Empfindungen in relativ gefühlsarme Sinnesempfindungen und in Organempfindungen mit starken Gefühlen das allmähliche Zurücktreten dieser gleichen Schritt. Darum haben auch beim Kinde die sinnlichen Gefühle auf das ganze Leben und Handeln den wesentlichsten Einfluss. Je ausgebildeter und reicher der Geist wird, um so unabhängiger macht er sich von

dieser Herrschaft, und um so mehr gelingt es ihm, schwächere sinnliche Gefühle bleibend und stärkere wenigstens zeitweise zu unterdrücken. Bloß der Hypochondrische, dessen Beobachtung sich mit Vorliebe dem Zustand seines eigenen Leibes zuwendet, macht eine Ausnahme. Indem er ängstlich auf alle die schwachen Empfindungen lauscht, die an dem Bewusstsein des gesunden Menschen unbemerkt vorübergehen, erlangt er jene große Uebung in der Auffassung seiner sinnlichen Gefühle, die leicht selbst von dem Arzte als Selbsttäuschung verspottet wird, obgleich sie meistens nichts weniger als eine solche ist. Das Abnorme besteht eben nicht darin, dass der Hypochondrische Gefühle wahrnimmt, die nicht existiren, sondern darin, dass er Gefühle, die von dem gesunden Menschen meist übersehen werden, scharf auffasst und sorgfältig über sie reflectirt.

Zu den specifischen Organgefühlen gehören auch das Hunger- und Durstgefühl sowie das Gefühl des Athembedürfnisses. Sie sind ebenfalls an Empfindungen gebunden, die in mäßiger Stärke normal in bestimmten Zeitperioden eintreten, die aber, wenn der Stoffersatz, den sie fordern, nicht stattfindet, zu immer höheren Gefühlsgraden sich steigern können. Hunger, Durst und respiratorische Erregungen sind Empfindungen von centralem Ursprung, die peripherisch localisirt werden: der Durst in den Schleimhäuten des Gaumens und des Rachens, der Hunger im Magen, die respiratorischen Empfindungen in den Athmungsorganen und besonders in den der Athmung dienenden Muskeln des Brustkorbes.

Von der Masse mehr oder minder gefühlsstarker Organempfindungen, die fortan in uns stattfinden, ist nun unser gesammtes körperliches Befinden abhängig. Die Zusammenfassung aller dieser in einem gegebenen Moment auf das Bewusstsein einwirkenden Gefühle bezeichnen wir als das Gemeingefühl. Man hat dasselbe im Hinblick auf seine Entstehung als die ungeordnete Summe aller gleichzeitigen Organgefühle definirt. Bei dieser Begriffsbestimmung übersieht man aber, dass unser Gefühlszustand stets ein einheitlicher ist, dass wir also niemals von verschiedenen Gefühlen gleichzeitig in unabhängiger Weise erregt sein können, sondern dass diese sich zu einer resultirenden Wirkung vereinigen, die wiederum den Charakter eines Gefühls von bestimmter Qualität und Stärke besitzt. Ich befinde mich in einem gegebenen Augenblick gut oder

schlecht, oder ich verhalte mich indifferent. Aber wenn es je einmal vorkommen sollte, dass ich mein Allgemeinbefinden als ein solches bezeichne, das gut und schlecht zugleich ist, so wird sich in der inneren Wahrnehmung immer nachweisen lassen, dass ich dabei successive Gefühle zu einem Urtheil über meinen Gesammtzustand vereinigt habe. Eine solche Verbindung gehört also der Reflexion über die Gefühle, nicht dem Gefühl selbst an.

Diese Einheit des Gefühlszustandes scheint der Vorstellungseinheit unseres Bewusstseins zu entsprechen. Wie wir die in einem gegebenen Moment durch äußere und innere Reize erregten Empfindungen nicht als ein ungeordnetes Chaos wahrnehmen, sondern zu Vorstellungen associiren, die wir wieder in räumliche und zeitliche Verhältnisse zu einander bringen, so verbinden wir auch alle Einzelgefühle zu einem Totalgefühl, in das jene als elementare Factoren eingehen. Aber neben dieser Analogie besteht doch ein wichtiger Unterschied. Wir können eine Vorstellung, indem wir sie in Empfindungen zerlegen, stets zugleich als einen zusammengesetzten Vorgang nachweisen. Jedes einzelne Gefühl dagegen ist für unsere innere Wahrnehmung unzerlegbar, mag es nun, wie das sinnliche Gefühl, an eine einzelne Empfindung, oder aber, wie die elementaren ästhetischen, intellectuellen und sittlichen Gefühle, an zusammengesetzte Vorstellungen gebunden sein.

Diese Eigenschaft im Verein mit dem subjectiven Charakter der Gefühle, der es uns unmöglich macht sie gleich den Empfindungen und Vorstellungen in unveränderlicher Weise auf äußere Gegenstände zu beziehen, ist wohl die Ursache jener oft betonten »Dunkelheit« der Gefühle, die eben in nichts anderem als in der Undefinirbarkeit ihrer Qualität besteht. Es liegt darin aber auch der Grund für das überall sich geltend machende Streben, eine solche nicht zu leistende Definition dadurch zu ersetzen, dass man sich über die objectiven Entstehungsbedingungen des Gefühls und die im Moment seines Auftretens vorhandenen Vorstellungverhältnisse Rechenschaft gibt. Derartige Versuche sind die einzigen Hülfsmittel, die uns zu Gebote stehen, um in Andern ähnliche Gefühle hervorzurufen, wie wir sie bei bestimmten Anlässen in uns selbst finden, und sie sind daher so lange gerechtfertigt, als man in ihnen nicht etwa eine wirkliche Beschreibung der Gefühle erblickt. Dennoch ist die Psychologie diesem Irrthum, das Gefühl in Reflexionen über seine Entstehungs- und Begleiterscheinungen

im Gebiet des Vorstellens aufzulösen, immer und immer wieder erlegen. Das sinnliche Gefühl sollte in einer Förderung oder Hemmung unseres körperlichen Befindens bestehen, wenn nicht gar in einer unmittelbaren Erkenntniss des Nutzens oder der Gefahr der Empfindungsreize, das ästhetische Gefühl in der Vorstellung bestimmter mathematischer Maßverhältnisse, das sittliche in der Reflexion über den objectiven Nutzen oder Schaden unserer Handlungen u. s. w. Alle diese Theorien verstoßen, abgesehen von den Zweifeln, denen sie sonst ausgesetzt sein mögen, gegen die Thatsache, dass das Gefühl zwar stets an intellectuelle Processe gebunden, selbst jedoch nicht im allermindesten ein intellectueller Process ist.

Wenn nun auch jedes einzelne Gefühl einen für uns qualitativ unzerlegbaren einheitlichen Seelenzustand darstellt, so ist damit nicht ausgeschlossen, dass mehrere Gefühle gleichzeitig in uns anwesend sein können. Es pflegen dann aber solche gleichzeitige Gefühle eben stets zugleich ein Totalgefühl zu erzeugen, das seinerseits wieder einen einheitlichen Charakter besitzt und daher keineswegs als eine bloße Addition der ursprünglichen Gefühle betrachtet werden kann. Belehrende Beispiele solch complexer Gefühlszustände sind namentlich die schwankenden und die zwiespältigen Gefühle. Unter den ersteren verstehen wir solche Zustände, bei denen entgegengesetzte Gefühle in rascher Zeitfolge wechseln. Hierbei findet nun neben dem Wechsel stets zugleich ein Herüberwirken der einen Gefühlsphase auf die andere statt, so dass hieraus ein resultirendes neues Gefühl entsteht, das, neben jedem der beiden wechselnden Gefühle andauernd, wieder seine eigenthümliche, von den ursprünglichen Gefühlen abhängige, aber nicht in dieselben zerlegbare Qualität hat, während es in seiner Intensität fortwährend Veränderungen erfährt, so dass bald das wechselnde bald dieses dauernde Gefühl, das für den schwankenden Zustand als solchen charakteristisch ist, das Gemüth erfüllt. Aus den schwankenden gehen daher unmittelbar die »zwiespältigen Gefühle« hervor, wenn einerseits diese Oscillationen des Gefühls sehr rasch erfolgen, und wenn anderseits die wechselnden Gefühle in starkem Gegensatze zu einander stehen. Unter den sinnlichen Gefühlen gehört hierher das des Kitzels, unter den intellectuellen das des Zweifels, unter den elementaren ästhetischen Gefühlen das der Dissonanz zweier Klänge.

Wenn man von dem Zweifel behauptet, dass er sich aus dem Gefühl der Zustimmung und des Widerstrebens zusammensetze, so ist dies nur für die wechselnden Gefühle, die in ihn eingehen, zutreffend. Aber neben ihnen scheint mir noch ein resultirendes Totalgefühl zu bestehen, welches der zwiespältigen Gemüthslage unmittelbar entspricht. Es kann bei dem Zweifel Momente geben, wo überhaupt weder ein Gefühl der Zustimmung noch ein solches der Ablehnung vorhanden ist. Gerade solche Momente besitzen nun einen durchaus eigenartigen Gefühlscharakter, der nicht in jene andern gelegentlich ihn verdrängenden Gefühle zerlegbar zu sein scheint, wohl aber neben ihnen bestehen kann, so dass in solchen Augenblicken gleichzeitig drei Gefühle, das der Zustimmung, der Ablehnung und das aus beiden resultirende, aber qualitativ von ihnen verschiedene Totalgefühl existiren.

Gleichförmiger als beim Zweifel, bei dem ein starker Wechsel der Gefühle niemals fehlt, ist der Gemüthszustand bei den in formaler Beziehung verwandten, wenn auch ganz andern Vorstellungsgebieten angehörigen Gefühlen des Kitzels und der Dissonanz. Bei dem durch schwache andauernde Hautreize entstehenden Kitzel sind zunächst zwei ursprüngliche Gefühle deutlich zu unterscheiden, von denen bald das eine bald das andere überwiegen kann: ein Lustgefühl, das wahrscheinlich die schwachen Tastempfindungen selber begleitet, und ein Unlustgefühl, das, wie mir scheint, vorzugsweise an die reflectorisch ausgelösten Muskelempfindungen, zu denen z. B. auch die des Zwerchfells gehören, gebunden ist. Bei schwachem Kitzel waltet die directe Reizwirkung, daher das Lustgefühl vor, bei starkem überwiegt die Reflexwirkung und damit das Unlustgefühl. Aus beiden Gefühlen resultirt das specifische Totalgefühl des Kitzels, das namentlich wieder in solchen Momenten deutlich wahrnehmbar ist, in denen die beiden entgegengesetzten Partialgefühle einander nahezu das Gleichgewicht halten. Wenn in diesem Fall, vielleicht in Folge der Stärke der letzteren, jenes Totalgefühl relativ schwach ist, so verhält es sich umgekehrt bei der Dissonanz zweier Klänge. Bei ihr unterscheiden wir die Gefühle, die an die Einzelklänge gebunden sind, und das Totalgefühl der Dissonanz selbst, das mit zunehmender Schärfe derselben immer mehr über die einzelnen Klanggefühle überwiegt.

Zu den Totalgefühlen, die auf diese Weise aus Einzelgefühlen hervorgehen, ihnen gegenüber aber neue Gefühlseinheiten von speci-

fischer Qualität darstellen, werden wir nun auch das Gemeingefühl zu rechnen haben. Es ist nicht die ungeordnete Summe der in einem gegebenen Moment vorhandenen sinnlichen Einzelgefühle, wie man es genannt hat, sondern ein aus den letzteren entspringendes neues Gefühl, das in seiner Qualität von ihnen allen abhängt und auf diese Weise die Summe der vorhandenen Einzelgefühle zu einer complexen Einheit zusammenfasst, die in dem resultirenden Totalgefühl ihren vorherrschenden Ausdruck findet. Aehnliche Totalgefühle mit nebenhergehenden Einzelgefühlen bilden die höheren intellectuellen, ästhetischen und sittlichen Gefühle. Da in allen diesen Fällen jedes Einzelgefühl ebensowohl wie jedes Totalgefühl seine eigenthümliche Qualität hat, vermöge deren es zwar in Verwandtschafts- und Gegensatzbeziehungen zu andern Gefühlen steht, niemals aber in diese zerlegbar ist, so kann nichts unrichtiger sein als die zuweilen aufgetauchte Meinung, die ganze Gefühlswelt setze sich aus einer gewissen Summe im wesentlichen unverändert bleibender Elementargefühle, etwa der sinnlichen Gefühle, zusammen. Vielmehr besteht das Eigenthümliche des Gefühlslebens, namentlich im Gebiete der höheren Gefühle, gerade darin, dass der qualitative Gefühlsreichthum in Folge jenes Einflusses, den gleichzeitige Gefühle auf einander und vorangegangene auf nachfolgende ausüben, unerschöpflich ist. Schon bei den sinnlichen Gefühlen, die an die Empfindungen der höheren Sinne, an Klang- und Lichtqualitäten, geknüpft sind, und noch mehr bei jenen Totalgefühlen, die zusammengesetzten Vorstellungen entsprechen, macht sich dieser Reichthum unseres seelischen Lebens an specifischen Gefühlselementen auch darin geltend, dass die hauptsächlich dem Gemeingefühl entnommenen Gegensätze der Lust und Unlust immer unzulänglicher werden, wenn wir ihnen alle einzelnen Gefühle unterordnen wollen. Und zwar sind es nicht bloß eigenthümlich modificirte Lust- und Unluststimmungen, die uns hier begegnen, sondern offenbar treten außerdem neue Gefühlsrichtungen auf, die sich, eben weil sie einen von Lust und Unlust ganz verschiedenen Inhalt haben, zugleich mit diesen verbinden können. So bilden Roth und Blau Gefühlsgegensätze, die in den von den Malern für sie gewählten Ausdrücken »warme« und »kalte« Farben angedeutet sind. Das Roth hat eine augenfällig erregende, das Blau im Gegensatze dazu eine beruhigende Wirkung. Dieser Wirkung sind bekanntlich auch Thiere unterworfen, wie z. B. Stiere und Hähne, die durch

rothe Farben zur Wuth gereizt werden können. Aehnlich, obgleich qualitativ modificirt, verhalten sich hohe und tiefe musikalische Klänge. Neben dieser nicht durch den Ausdruck Lust und Unlust wiederzugebenden qualitativen Stimmung kann aber eine Farbe oder ein Ton auch je nach Umständen ein Lust- oder Unlustgefühl hervorrufen: ersteres geschieht in der Regel bei mäßiger Stärke und harmonischer Verbindung der Eindrücke, letzteres bei übermäßiger Intensität, sowie bei der Entstehung von Ton- oder Farbendissonanzen. Noch eine weitere Art eigenthümlicher Gefühlsqualitäten, die abermals mit Lust und Unlust, Erregung und Beruhigung verbunden oder auch wohl für sich allein vorkommen kann, entsteht endlich in Folge bestimmter Bedingungen des zeitlichen Verlaufs der Eindrücke. Die Zustände, die wir als »Erwartung, Lösung der Erwartung, Ueberraschung« bezeichnen, werden stets durch gewisse Zeitverhältnisse der Vorstellungen wachgerufen: so die Erwartung und Befriedigung in ihren einfachsten Formen dann, wenn regelmäßige Taktschläge, etwa die Pendelschläge einer Uhr, in gleichen Intervallen einander folgen; die Ueberraschung dann, wenn ein solches Intervall plötzlich verkürzt wird. Aber diese Zustände selbst sind doch keineswegs Vorstellungen, sondern Gefühle von ebenso ausgeprägter Qualität wie Lust und Unlust. Auch kann man bei der Aufeinanderfolge rhythmischer Eindrücke diese eigenthümlichen Gefühlsrichtungen bald isolirt bald in den verschiedensten Verbindungen sowohl mit Lust und Unlust wie mit Erregung und Beruhigung beobachten. So combinirt sich eine stark gespannte Erwartung leicht mit Unlust und Erregung, die dann eintretende Befriedigung aber mit Lust und Beruhigung, u. s. w.

Auf diese Weise gelangen wir zu drei Hauptgegensätzen der Gefühlsqualität, die wir als Lust und Unlust, Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung unterscheiden können. Dabei bezeichnet jeder dieser Ausdrücke wieder eine sehr große Mannigfaltigkeit qualitativer Gefühlsfärbungen, die eben nur alle in der durch das Wort angedeuteten Gefühlsrichtung liegen. Dass es noch andere Hauptrichtungen außer diesen gebe, scheint mir nach der subjectiven Beobachtung nicht wahrscheinlich. Auch dürften die genannten den allgemeinsten Bedingungen entsprechen, unter denen Gefühle überhaupt entstehen. Denn Lust und Unlust bezeichnen Gegensätze, die wir im engeren Sinne Qualitätsrichtungen nennen können, während Erregung und Beruhigung

die Bedeutung von Intensitätsrichtungen besitzen. Spannung und Lösung aber werden durch das Verhältniss zu dem ganzen zeitlichen Gefühlsverlauf, dem das einzelne Gefühl angehört, bestimmt, weshalb wir sie kurz Zeitrichtungen der Gefühle nennen können. Dabei ist jedoch zu beachten, dass sich die Begriffe der Qualität, der Intensität und des Zeitverlaufs in diesem Falle unmittelbar nicht auf die Gefühle selbst, sondern auf die Empfindungs- und Vorstellungselemente beziehen, an die jene gebunden sind. An

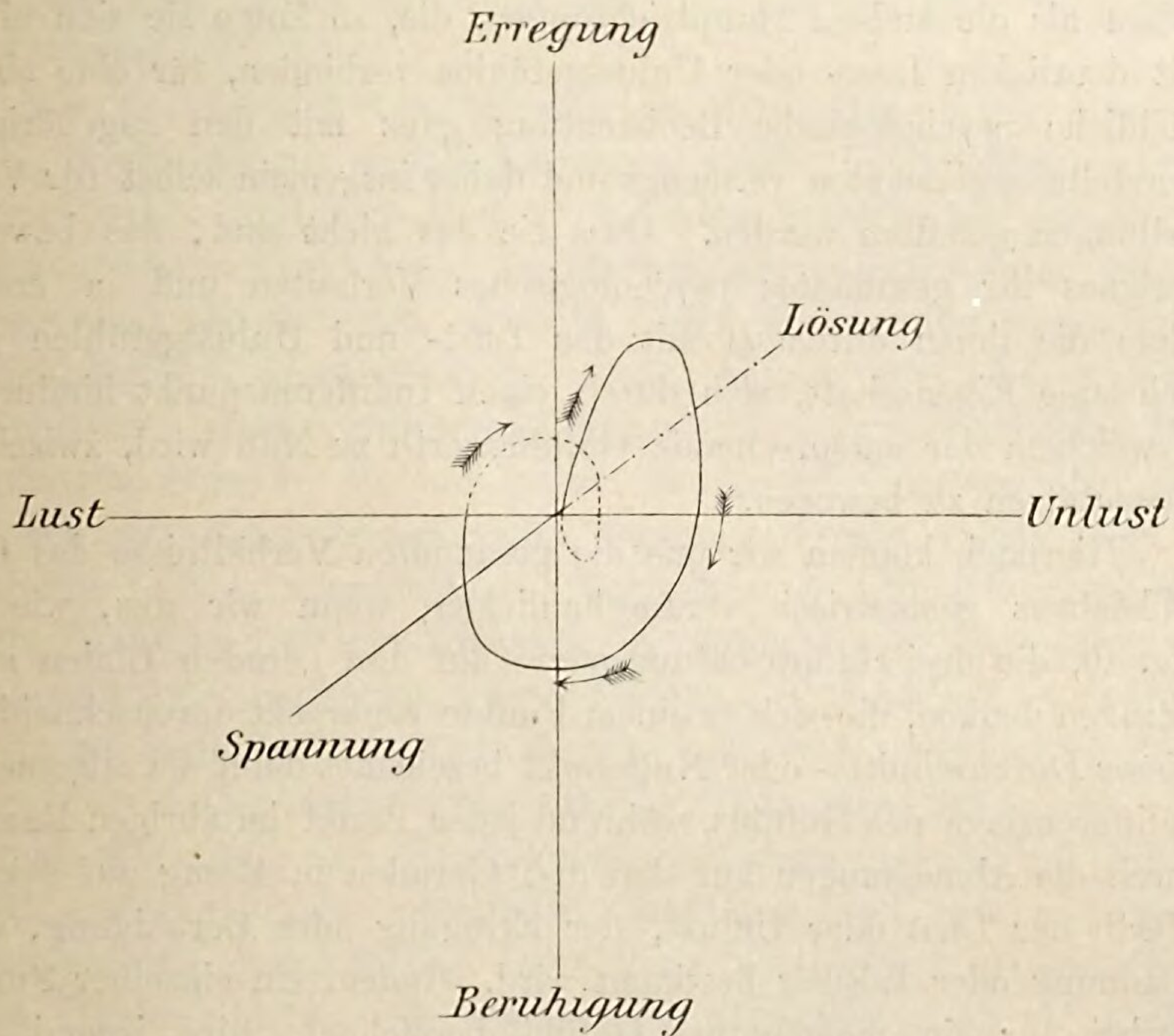


Fig. 40.

sich selbst betrachtet sind Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung gerade so gut Richtungen von qualitativ specifischer Art wie Lust und Unlust, und in jeder dieser Richtungen sind wieder die mannigfachsten Unterschiede der Intensität und der zeitlichen Dauer möglich. Die Bedeutung von Lust und Unlust als »Qualitätsrichtungen« liegt also darin, dass vorzugsweise in ihnen die Wirkungen der qualitativen Eigenschaften des gesammten Bewusstseinsinhalts zum Ausdruck kommen; und im selben Sinne

bezeichnen dann die »Intensitäts-« und die »Zeitrichtungen« solche qualitative Eigenschaften der Gefühle, die mit den intensiven und zeitlichen Eigenschaften der das Substrat der Gefühle bildenden Empfindungen und Vorstellungen in Beziehung stehen. Da es nun im allgemeinen die qualitativen Eigenschaften der Bewusstseinsinhalte sind, die vor andern unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, so erklärt sich hieraus zugleich, dass die Gegensätze der Lust und Unlust in der Sprache ebenso wie in der von ihr geleiteten psychologischen Reflexion früher und deutlicher sich ausgeprägt haben als die andern Hauptrichtungen, die, so lange sie sich nicht mit deutlichen Lust- oder Unlustgefühlen verbinden, für eine oberflächliche psychologische Beobachtung ganz mit den zugehörigen Vorstellungselementen vermengt und daher insgemein selbst für Vorstellungen gehalten werden. Dass sie das nicht sind, das beweist übrigens ihr gesammtes psychologisches Verhalten und in erster Linie die ihnen durchaus mit den Lust- und Unlustgefühlen gemeinsame Eigenschaft, sich durch einen Indifferenzpunkt hindurch, in welchem der entsprechende Gefühlswerth zu Null wird, zwischen Gegensätzen zu bewegen.

Hiernach können wir uns die gesammten Verhältnisse des Gefühlslebens geometrisch veranschaulichen, wenn wir uns, wie in Fig. 40, die drei Hauptrichtungspaare auf drei geraden Linien aufgetragen denken, die sich in einem Punkte senkrecht durchschneiden. Dieser Durchschnitts- oder Nullpunkt bezeichnet dann die allgemeine Indifferenzlage des Gefühls, während jeder Punkt im übrigen Raume durch die Abmessungen auf den drei Geraden in Bezug auf seinen Werth der Lust oder Unlust, der Erregung oder Beruhigung, der Spannung oder Lösung bestimmt wird. Indem ein einzelner Punkt hierbei nur ein momentanes Gefühl bezeichnet, wird irgend ein concretes Geschehen, insofern es immer in einem bestimmten, stetig zusammenhängenden Gefühlsverlauf besteht, im allgemeinen durch eine Curve dargestellt werden können, die für jeden Augenblick dieses Verlaufs die Gefühlslage angibt. Wenn ein solcher Gefühlsverlauf nicht selbst schon aus einem unmittelbar vorangegangenen hervorgeht, den er dann eigentlich nur fortsetzt, wenn er also ein neu einsetzender Gefühlsvorgang ist, so wird die ihn repräsentirende Curve im Nullpunkte beginnen und, falls der Process seinen Abschluss findet, auch wieder zu ihm zurückkehren. Zwischen diesen Endpunkten sind dann natürlich außerordentlich verschiedene Ver-

laufsformen möglich. In Fig. 40 ist eine solche Verlaufsform dargestellt, die zu den häufigsten Typen eines vollständigen, in sich zurückkehrenden Gefühlsvorganges gehören dürfte. Die über der Ebene des Papiers gedachten Theile der Curve sind ausgezogen, die unter dieser Ebene gelegenen punktirt angegeben. Die Curve beginnt zunächst mit einem aus Unlust und Erregung gemischten Gefühl, zu dem sich ein Spannungsgefühl von rasch wachsender Stärke hinzugesellt. Dann geht der Vorgang in ein zwischen Erregung und Beruhigung wechselndes Stadium über, aus dem er endlich mit dem Erfolg der Lust und der Lösung zum Nullpunkte zurückkehrt.

Es versteht sich von selbst, dass diese Darstellung eines in sich geschlossenen Gefühlsvorganges theils hypothetisch, theils schematisch ist. Hypothetisch ist sie schon insofern, als uns wegen der ungeheuren Verwicklung der Bewusstseinsvorgänge kaum jemals Gelegenheit geboten wird, einen in dieser Weise völlig ungestörten Gefühlsverlauf zu beobachten. Am ehesten sind die Anlässe dazu unter jenen willkürlich hergestellten experimentellen Bedingungen gegeben, die uns später (in der 18. Vorlesung) bei den sogenannten »Reactionsversuchen« begegnen werden. Doch fehlt es auch hier noch an ausgedehnteren Versuchen mit planmäßiger Selbstbeobachtung und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der objectiven Puls- und Athmungssymptome der Gefühle. Schematisch ist endlich die obige Gefühlscurve, weil sie ein aus einer unendlichen Zahl von Formen herausgegriffenes Beispiel ist, und weil Lust und Unlust, Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung selbst nicht einfache intensiv abgestufte Qualitäten sind, wie es unsere vereinfachende geometrische Darstellung voraussetzt, sondern Gefühlsclassen, deren jede wieder eine unbegrenzte Anzahl qualitativer Gefühlsnuancen umfasst. Unter den typischen Formen in sich abgeschlossener und verhältnissmäßig ungestört verlaufender zusammengesetzter Gefühlsvorgänge scheinen neben dem in Fig. 40 dargestellten namentlich noch zwei von hervorragender Bedeutung zu sein, die sich von jenem dadurch unterscheiden, dass bei dem einen der ganze Verlauf der Curve auf der Unlust-, bei dem andern auf der Lustseite liegt, so dass die eine Curve nur auf der rechten, die andere nur auf der linken Seite unserer Figur verlaufen würde, während ihr Verhältniss zu den übrigen Gefühlsrichtungen im wesentlichen ein ähnliches bliebe.

Typische Verlaufsformen der Gefühle, wie sie an diesen schematischen Beispielen vorgeführt wurden, bilden nun regelmäßig das, was wir mit einem einen neuen psychologischen Begriff einführenden Wort einen Willensvorgang nennen. Die erwähnten Haupttypen eines in sich abgeschlossenen Gefühlsverlaufes sind daher zugleich die typischen Grundformen von Willenshandlungen.

Fünfzehnte Vorlesung.

Verhältniss des Fühlens zum Wollen. Streben, Begehren, Wünschen. Der Willensvorgang als Gefühlsverlauf. Falsche Willenstheorien. Entwicklung des Wollens. Einfache und zusammengesetzte Willenshandlungen. Der Begriff des Motivs. Psychologische Elemente der Willensthätigkeit.

Wir sind in den vorigen Betrachtungen davon ausgegangen, dass der Gefühlszustand des Bewusstseins in jedem Augenblick einen ähnlich einheitlichen Zusammenhang darbietet wie die Gesammtheit der in ihm anwesenden Vorstellungen. Doch der weitere Verfolg dieser Betrachtungen hat uns gezeigt, dass die Gefühlseinheit und die Vorstellungseinheit des Bewusstseins doch in wesentlichen Punkten sich unterscheiden. Die letztere erscheint als eine äußere, insofern die Einzelvorstellungen namentlich durch die räumlichen Beziehungen, in die sie gebracht sind, in ein Ganzes vereinigt werden, ohne dass die Bestandtheile dieses Ganzen in irgend welche innere Beziehungen treten müssen. Ganz anders verhält es sich bei den Gefühlen. Wohl können auch hier mehrere an sich qualitativ verschiedene Gefühle neben einander bestehen. Aber immer resultirt dann aus ihnen ein Totalgefühl, das die sämmtlichen Einzelgefühle zu einer intensiven Einheit verbindet.

Diese Einheit des Gefühlszustandes erklärt sich nun, wenn wir den im Eingang und am Schlusse der vorigen Vorlesung im allgemeinen schon berührten Zusammenhang des Fühlens mit dem Wollen näher in's Auge fassen. In doppelter Weise trat uns dieser Zusammenhang entgegen. Zunächst stellt jeder Willensvorgang, wenn wir ihn in die für ihn charakteristischen Bestandtheile zerlegen, einen in sich abgeschlossenen Verlauf von Gefühlen dar. Sodann aber ist umgekehrt auch das Gefühl ein Zustand, der nur bei einem willensfähigen Wesen denkbar ist. Lust und Unlust, diese Grundformen des qualitativen Gefühlsinhaltes, sind Willensrichtungen. Ob sie in ein wirkliches Wollen übergehen, hängt von inneren und äußeren Bedingungen ab. Ohne die Fähigkeit des Wollens würden

aber jene Richtungen für uns undenkbar sein. Erregung und Beruhigung, diese Intensitätsrichtungen der Gefühle, folgen ferner innerhalb eines jeden Willensvorganges immer in dem Sinne auf einander, dass die Erregung einen Willensact einleitet, die Beruhigung ihn abschließt, wobei dann je nach der einfachen und zusammengesetzten Beschaffenheit des Vorganges eine derartige Aufeinanderfolge einmal oder mehrmals sich ereignen kann. Endlich der Spannung und Lösung oder den allgemeinen Zeitrichtungen der Gefühle gehören die dem Wollen eigenthümlichsten Gefühle an, die als Spannungsgefühle der Willenshandlung selbst theils vorangehen, theils sie noch begleiten, um hierauf jenen Lösungsgefühlen Platz zu machen, die das Endstadium und die unmittelbare Nachwirkung des Willensvorganges bezeichnen.

Mit diesen Gefühlselementen des Willens verbinden sich nun stets bestimmte Vorstellungselemente. Sie sind es, die in ihren Verschmelzungen mit den den Willensvorgang einleitenden Lust- oder Unlust-, Erregungs- und Spannungsgefühlen diejenigen psychischen Theilvorgänge ausmachen, die wir als die Motive des Willens bezeichnen. In diesen Verschmelzungen erscheinen aber die Gefühle als diejenigen Motivelemente, die den eigentlichen Antrieb zur Thätigkeit enthalten, — wir können sie darum auch die Triebfedern des Willens nennen; während die begleitenden Vorstellungselemente, da sie der intellectuellen Seite des Seelenlebens angehören, als die Beweggründe unterschieden werden mögen. Ohne durch Gefühle bewegt zu werden, würden wir nicht wollen. Ein Geist, der freud- und leidlos, als so genannte »reine« Intelligenz, den Dingen gegenüberstünde, würde durch sie nimmermehr zum Handeln angeregt werden können. Eben deshalb setzt das Fühlen das Wollen, und das Wollen das Fühlen voraus. Bei einer wirklichen Willenshandlung sind beide nicht verschiedene Processe, sondern die Gefühle sind die Theilerscheinungen eines Vorganges, der mit einer Gefühlserregung beginnt und in einer Willenshandlung endigt, und die letztere ist wieder in ihrem ganzen Verlauf einzig und allein durch bestimmte Gefühle gekennzeichnet. Da aber in vielen Fällen dieses Endglied der Willenshandlung fehlt, indem ein Gefühl, ohne zu einem Willensact zu führen, abklingen oder durch ein anderes Gefühl verdrängt werden kann, so scheiden sich uns von frühe an die Gefühle in solche, die Bestandtheile einer Willenshandlung bilden, und in andere, bei denen es nicht zur Entwicklung eines

bestimmten Wollens kommt. Zugleich sind dann im letzteren Fall verschiedene Stufen möglich. Bleibt der subjective Zustand auf eine bloße Lust- oder Unluststimmung beschränkt, die sich mit verschiedenen Graden von Erregung oder Beruhigung verbinden kann, so reden wir von einem eigentlichen Gefühl. Tritt dazu noch die in bestimmten Spannungsgefühlen sich kundgebende Richtung auf einen zukünftigen Erfolg, so nennen wir den inneren Vorgang ein Streben oder einen Trieb. Werden wir uns außerdem bei diesem Streben irgend welcher Hemmungen bewusst, die ein unmittelbares Uebergehen desselben in ein Wollen mit den es begleitenden Erregungs- und Lösungsgefühlen unmöglich machen, so bezeichnen wir das Streben als ein Begehren. Reflectiren wir endlich vorzugsweise auf die Vorstellungsinhalte, die sich mit diesem Vorgang des Begehrens verbinden, eine Reflexion der regelmäßig eine erhebliche Abschwächung der Gefühle entspricht, so wird das Begehren zum Wunsche.

Fühlen und Wollen sind demnach untrennbar verbundene Bewusstseinsvorgänge. Ein momentanes Gefühl wird, wenn es zu seiner vollständigen Entwicklung gelangt, zu einem Willensvorgang; und dieser lässt seinerseits wieder in Gefühle als seine einfachen Bestandtheile sich auflösen. Einfache Gefühle bilden so die Elemente, aus denen nicht nur alle zusammengesetzten Gefühle, sondern aus denen auch alle Willensvorgänge bestehen. Denn ein Willensvorgang ist eben, wie wir es oben in Fig. 40 an einem schematischen Beispiel gezeigt haben, nichts anderes als ein gesetzmäßiger, im allgemeinen in sich abgeschlossener Gefühlsverlauf, der überdies immer von bestimmten Vorstellungen begleitet ist. Hiernach ist das Wollen kein einfacher, sondern ein sehr zusammengesetzter seelischer Vorgang. Gleichwohl ist es in doppeltem Sinne ein specifischer Vorgang: einmal insofern, als es ganz bestimmte typische Verlaufsformen der Gefühle, insbesondere in sich geschlossene Verlaufsformen sind, die einen Willensvorgang ausmachen; und sodann deshalb, weil in dem Willensvorgang Gefühle von specifischer Qualität vorkommen, die allen sonstigen, unabhängig vom Wollen zu beobachtenden Gefühlszuständen fehlen. Es sind dies jene Gefühle, die dem eigentlichen Willensacte unmittelbar vorausgehen, ihn begleiten und ihm folgen, und von denen wir die ersteren als die Gefühle der Thätigkeit, die letzteren als die des Gelingens oder auch des Misslingens bezeichnen. Unter ihnen gehört das Thätig-

keitsgefühl den Richtungen der Erregungs- und der Spannungsgefühle, das Gefühl des Gelingens oder Misslingens den Lösungsgefühlen an, während sich in beiden Fällen noch in wechselnder Weise Lust- und Unlustgefühle damit zu verbinden pflegen. Besonders bilden diese die charakteristischen Bestandtheile der Gefühle des Gelingens und des Misslingens, in denen die Willensvorgänge abklingen. Neben diesen für den Willen in erster Linie charakteristischen Gefühlen wird aber der Verlauf desselben noch wesentlich durch die, wie oben bemerkt, als Bestandtheile der so genannten Motive in ihn eingehenden Vorstellungsbestandtheile sowie durch eine Menge sinnlicher Empfindungen complicirt, die bei den äußeren Willenshandlungen an die Bewegungen der Organe gebunden sind, und die auch bei den innerlich bleibenden Willensvorgängen, z. B. bei Entschlüssen zu künftigen Handlungen, intellectuellen Wahlvorgängen u. dergl., wegen der unwillkürlich sie begleitenden Muskelspannungen nicht fehlen. Sie bleiben jedoch von den oben erwähnten specifischen Gefühlselementen des Willens, mit denen sie nicht selten vermengt werden, theils durch den Zusammenhang dieser Elemente mit dem ganzen Gefühlsverlauf, theils durch deren Ausprägung in bestimmten Gefühlsgegensätzen leicht unterscheidbar.

Die Psychologie, die in der Gefühls- und Willenslehre mehr als irgendwo sonst noch immer die Fesseln der alten Vermögenstheorie trägt, hat eine Analyse der Willensvorgänge, wie sie hier versucht worden ist, in der Regel dadurch von vornherein unmöglich gemacht, dass sie jeden einzelnen psychischen Vorgang als ein für sich bestehendes Ganzes ansah, das wieder gelegentlich, aber nicht nothwendig auf die andern Vorgänge herüberwirken könne. So wurde zunächst das Gefühl aus seinem Zusammenhang mit dem Wollen gelöst, dann das Begehren als ein besonderer, wenn auch zuweilen mit Gefühlen verbundener Process aufgefasst. Ihm wurde hinwiederum der Trieb als ein dunkles Begehren, bei dem sich das Subject des begehrten Objectes nicht bewusst sei, oder gar als ein niederes Begehren, das sich bloß auf gewisse sinnliche Bedürfnisse beziehe, gegenübergestellt. Zu allem dem kam endlich der Wille als ein vollkommen neues und selbständiges Vermögen, als die Fähigkeit nämlich zwischen verschiedenen begehrten Objecten zu wählen, oder aber unter Umständen auch als das Vermögen den Trieben und Begierden entgegen nach rein intellectuellen Motiven

zu handeln. Der Wille besteht daher nach dieser Theorie in der Fähigkeit freier Wahl. Da eine solche Wahl die Möglichkeit sich zwischen verschiedenen begehrten Objecten oder auch gegen das Begehrte zu Gunsten bloßer Vernunftserwägungen zu entscheiden voraussetzt, so wurde angenommen, das Begehren sei ein Zustand, der dem Wollen vorausgehe, und mindestens in vielen Fällen sei das Wollen nur eine Verwirklichung des Begehrten durch Handlungen.

Von dieser Theorie muss gesagt werden, dass sie von Anfang bis zu Ende eine erdichtete Construction ist, bei der man auf alles Mögliche, nur nicht auf das Rücksicht genommen hat, was uns eine unbefangene innere Wahrnehmung lehrt. Weder ist das Fühlen in der angegebenen Weise von dem Wollen unabhängig, noch ist der Trieb ein Vorgang, der sich von dem Wollen scheiden oder ihm gar gegenüberstellen lässt, noch ist das Begehren die regelmäßige Vorstufe des Wollens, da es sich vielmehr erst da geltend macht, wo es vermöge irgend welcher Hemmungen der Willensthätigkeit zunächst überhaupt nicht zum Wollen kommt. Endlich ist das Verständniss des Willens von vornherein unmöglich gemacht, wenn man ihn als Fähigkeit der Wahl definirt. Eine solche Fähigkeit setzt bereits ein Wollen voraus. Wenn wir nicht ohne Wahl, das heißt unmittelbar aus inneren Motiven heraus, wollen könnten, so würde ein mit Wahl verbundenes Wollen immer unmöglich bleiben.

Mit dieser Verwechselung von Wollen und Wählen hängt noch ein anderer Irrthum zusammen. Er besteht darin, dass man den Willen aus allerlei unwillkürlichen Bethätigungen hervorgehen lässt. Am meisten ist diese Ansicht bei den äußeren Willenshandlungen, die viele Psychologen überhaupt allein als solche gelten lassen, durchgeführt. Da wird erzählt, der thierische und menschliche Körper sei ursprünglich, vor dem Erwachen des Willens, der Sitz der mannigfachsten Reflexbewegungen, die vermöge der zweckmäßigen Verbindung der sensibeln mit den motorischen Fasern in den Centralorganen im allgemeinen zweckmäßig erfolgen. So geschehe z. B. auf einen äußeren schmerzenden Reiz eine reflectorische Abwehrbewegung, welche die Entfernung des Reizes zur Folge habe. Diese zweckmäßigen Reflexreactionen sollen nun von der Seele wahrgenommen werden, und es soll so in ihr der Gedanke entstehen, dass sie möglicher Weise solche Bewegungen von sich aus

mit ähnlich zweckmäßigem Erfolge vornehmen könne. Komme es daher in einem nächsten Fall etwa zu einer Annäherung des Reizes, so werde die Seele sofort bei der Hand sein und auch jetzt die Abwehrbewegung ausführen, so dass es ihr gelinge den Reiz zu entfernen, noch ehe er den schmerzenden Eindruck hervorbrachte. Die überraschendsten Erfolge sollen vollends derartige Ueberlegungen bei äußeren Ortsbewegungen erzielen. Da komme es vielleicht vor, dass der Körper in Folge eines starken Reflexreizes einen Sprung macht. Heureka! sagt die Seele zu sich selber, warum soll ich nicht ohne diesen unerwünschten Reiz meinen Körper springen lassen? Hat aber der Wille erst einmal entdeckt, dass er mit seinen willkürlichen Muskeln so ziemlich alles anfangen kann, was er will, so ist nun er der Herr und nicht mehr der Reflex, dessen Einfluss, nachdem er seine Dienste gethan hat, auf das Nothwendigste eingeschränkt wird.

Diese Schilderung findet sich natürlich nicht wörtlich so, wie ich sie hier gegeben habe, in den Werken, die von der Entwicklung der Willenshandlungen aus den Reflexbewegungen handeln; aber sachlich ist kein Unterschied. Sogar die Ausdrücke »die Seele merkt auf dieses und jenes«, »sie thut freiwillig was sie zuerst als unwillkürliche Bewegung an ihrem Körper beobachtet hatte« kommen vor. Und warum sollte die Seele auch nicht so handeln, wenn sie, was man hier augenscheinlich voraussetzt, entweder »reine Intelligenz« wäre oder doch nur gewissermaßen zur Nebenbeschäftigung über einen mäßigen Vorrath von Gefühlen verfügte?

Anders nimmt sich die Sache aus, wenn wir sie unbeeinflusst von vorgefassten Meinungen in's Auge fassen, und wenn wir darauf verzichten, Begriffe und Reflexionen, die nur in unserem eigenen Kopfe existiren, auf die beobachteten Erscheinungen zu übertragen. Dann bestätigt sich zunächst nicht im allermindesten die Behauptung, dass niedere Thiere oder das menschliche Kind in seiner ersten Lebenszeit bloße Reflexapparate seien, die wir nur irgendwo zu berühren brauchten, um mit mechanischer Sicherheit gewisse Bewegungen auszulösen. Schon die Protozoen, sofern sie nur eine unzweifelhaft thierische Natur besitzen, bewegen sich offenbar willkürlich. Das eben aus dem Ei gekrochene Hühnchen führt Bewegungen aus, die mindestens zu einem großen Theil den Charakter von Willenshandlungen an sich tragen. Nun wird freilich Niemand

leugnen, dass namentlich bei den Thieren mit vollkommenerer Organisation auch Reflexbewegungen von Anfang an zu beobachten sind. Auf die reflectorischen Bewegungen der Augen und der Tastorgane und auf die muthmaßliche Rolle, die ihnen bei der Ausbildung der räumlichen Wahrnehmungen zukommt, wurde früher hingewiesen (S. 133 ff.). Dabei ist jedoch nicht zu vergessen, dass solche zweckmäßige Reflexe erst auf Grund einer im Laufe einer langen Entwicklung durch unzählige Generationen hindurch erworbenen Organisation möglich geworden sind. Welches sind aber die Bedingungen, die in Folge dieser Entwicklung die Organisation des Nervensystems immer mehr so gestaltet haben, dass die auf äußere Reize rein mechanisch erfolgenden Bewegungen den nächsten Lebenszwecken möglichst vollkommen angepasst werden? Es gibt auf diese Frage nur *eine* verständliche Antwort. Sie liegt in dem Hinweis auf diejenigen Vorgänge, auf Grund deren sich schon während des individuellen Lebens zweckmäßige reflectorische und automatische Bewegungen ausbilden. Diese Vorgänge sind die *Uebungsvorgänge*. Jede Uebung besteht darin, dass eine zuerst willkürlich ausgeführte Handlung allmählich reflectorisch und automatisch wird. So lernt das Kind gehen, indem es zuerst mit großer Willensanstrengung jeden einzelnen seiner Schritte ausführt, dann aber immer mehr von dieser Lenkung im einzelnen sich befreit und nur noch zu einer ganzen Reihe von Bewegungen den ersten Impuls gibt. So lernen wir Clavier spielen und andere verwickelte Handarbeiten ausführen, indem wir durch häufige Wiederholung die einzelnen Bewegungsacte und ihre Verbindungen immer mehr in eine Kette von Wirkungen umwandeln, die sich in Folge bestimmter Impulse mit mechanischer Sicherheit an einander schließen. Nun werden die Einflüsse, die das Nervensystem schon während des individuellen Lebens in Folge der Mechanisirung solcher eingeübter Bewegungen erfährt, naturgemäß, wie alle andern Einflüsse ähnlicher Art, im Laufe der Generationen sich häufen und steigern müssen. Demnach wird uns auch die Zweckmäßigkeit der Reflexe leicht verständlich, wenn wir sie als die mechanischen Erfolge von Willenshandlungen vergangener Generationen auffassen; während umgekehrt jene Ansicht, die in ihnen die Ausgangspunkte der Willensentwicklung selber erblickt, weder die Zweckmäßigkeit derselben begreiflich macht, noch mit den Ergebnissen der objectiven und subjectiven Beobachtung übereinstimmt. Mit der objectiven

nicht: denn nirgends lässt sich jene Ursprünglichkeit der Reflexvorgänge, die hier angenommen wird, bei der Beobachtung der Thiere, namentlich der niederen Stufen der Thierwelt, irgendwo nachweisen. Der subjectiven nicht: denn es bleibt völlig unverständlich, wie aus rein intellectuellen Vorgängen ein Willensentschluss hervorgehen soll. Ist doch in der inneren Wahrnehmung das Gefühl ebensowohl die Vorstufe wie die Bedingung des Wollens, da sich jeder Willensvorgang aus Gefühlen als seinen wesentlichen Bestandtheilen zusammensetzt.

Dazu kommt, dass diese Willenstheorie überhaupt nur die äußeren Willenshandlungen beachtet, also ganz übersieht, dass es auch ein inneres, nur in Bewusstseinsvorgängen sich bethätigendes Wollen gibt. Wir richten mit Willen unsere Aufmerksamkeit auf irgend einen in unserem Sehbereich auftretenden Gegenstand; wir besinnen uns mit deutlicher Willensanstrengung auf ein Wort, auf eine Thatsache, die uns entfallen ist; wir lenken unsere Gedanken willkürlich hierhin und dorthin, indem wir aus einer Anzahl unserem Bewusstsein zuströmender Vorstellungen diejenigen aussuchen, die in den Zusammenhang unseres Denkens passen. Diese inneren Willensvorgänge aus den äußeren Willenshandlungen abzuleiten, ist ganz unmöglich. Denn es ist klar, dass vielmehr umgekehrt jeder äußere Willensact einen ihn vorbereitenden inneren Vorgang voraussetzt. Ehe ich willkürlich irgend eine Bewegung ausführe, muss ich den Entschluss zu dieser Bewegung gefasst haben. Darum sind zwar innere ohne äußere, niemals aber äußere ohne vorangehende innere Willensvorgänge möglich. Von inneren Willensvorgängen kann demnach auch in einem doppelten Sinne geredet werden. Erstens kann man unter ihnen diejenigen Vorgänge verstehen, die jeden Willensact im Bewusstsein des Wollenden vorbereiten: dann gehört der innere Willensvorgang zu jedem Wollen und ist insbesondere auch eine Vorbedingung aller äußeren Willenshandlungen. Zweitens aber kann man innere Willensvorgänge im engeren Sinne des Wortes solche nennen, bei denen es überhaupt nicht zu einer äußeren Willenshandlung kommt, sondern wo der Enderfolg des Wollens, wie in den obigen Beispielen des Besinnens, der willkürlichen Aenderung des Gedankenlaufs, der Fassung eines Entschlusses für die Zukunft u. dgl., lediglich in einer bestimmten Wirkung auf das Bewusstsein selbst besteht. Diese ausschließlich inneren Willensvorgänge sind dann allerdings ohne allen Zweifel

nichts ursprüngliches, sondern ein spätes, hauptsächlich erst im menschlichen Bewusstsein entstandenes Erzeugniss der Willensentwicklung. Nicht nur bei den Thieren, sondern auch noch beim menschlichen Kinde in einer früheren Lebenszeit schließt im allgemeinen ein vollständiger Willensvorgang mit einer äußeren Bewegung ab, worauf diese zugleich den Verlauf der Gefühle zum Stillstande bringt. Erst unter dem doppelten Einfluss der Entstehung rein intellectueller Zwecke und der durch den Widerstreit der Motive sich ausbildenden Hemmungen äußerer Bewegungen gelangen jene inneren Willenshandlungen zur Entwicklung, als deren einfachste, zugleich die Wirksamkeit solcher Hemmungen deutlich illustrirende Form wohl die Fassung des Entschlusses zu einer in einem späteren Zeitpunkte unter der Voraussetzung des Eintritts bestimmter Motive auszuführenden Handlung angesehen werden darf. Diese primitivste Form einer inneren Willenshandlung mag gelegentlich schon bei höheren Thieren vorkommen. Sie ist wahrscheinlich der erste Schritt zur Entstehung der intellectuellen Vorgänge, der Ueberlegung und Reflexion.

Wie die äußeren Willenshandlungen innere Vorgänge als ihre Bedingungen voraussetzen, ebenso fordert nun aber weiterhin jene Ueberlegung und Wahl zwischen verschiedenen möglichen Handlungen, in welche die gewöhnliche Ansicht das Wesen des Willens verlegt, *einfache* Willenshandlungen, bei denen ohne solche Ueberlegung ein bestimmtes Object gewollt wird, als ihre Vorbedingungen. Jener Vorgang der Wahl ist selber nichts anderes als ein *zusammengesetzter* Willensvorgang, bei dem zuerst mehrere Willensregungen gleichzeitig in uns anwesend sind, von denen dann *eine*, die dem gefassten Entschlusse entspricht, über die andern das Uebergewicht erlangt. Ist dieses Uebergewicht stark genug, um in der inneren Wahrnehmung ein bestimmt gerichtetes Wollen vor anderm hervortreten zu lassen, aber nicht stark genug, um zu einer äußeren Willenshandlung zu führen, so bleibt es bei einem bloßen *Begehren*. Treten jene von entgegengesetzten Willensantrieben ausgehenden Hemmungen allmählich zurück, so geht das Begehren nachträglich in eine Willenshandlung über. So erklärt es sich, dass das Begehren in zwei Gestalten in uns vorkommen kann: einmal als eine Vorstufe einer Willenshandlung, und sodann als ein innerlich bleibender Vorgang, der zu keiner Willenshandlung

führt. Verbindet sich im letzteren Fall mit dem Begehren auch noch die Vorstellung, dass es entweder vorläufig oder für immer nicht realisirbar sei, so bezeichnen wir diesen Zustand als Wunsch. Darum ist das Begehren vorwiegend ein Gefühls- und Willensprocess, bei dem Wunsche ist immer zugleich in erheblichem Maße ein intellectueller Vorgang betheiligt. Ganz falsch aber ist die verbreitete, unter dem Einfluss der oben erörterten unrichtigen Willenslehre entstandene Meinung, das Begehren sei die regelmäßige und nothwendige Vorbereitung des Wollens. Der Zustand des Begehrens kann vermöge der erwähnten Bedingungen im Gemüth vorhanden sein, ehe ein Willensact erfolgt; er muss aber nicht vorhanden sein, ja er fehlt wahrscheinlich häufiger, als er da ist. Selbst bei zusammengesetzten Willensvorgängen kann es zur Handlung kommen, ehe der Zustand des Begehrens Zeit gehabt hat sich zu entwickeln, und bei einfachen fehlt überhaupt die Möglichkeit, dass ein Begehren entstehe, da hier unmittelbar mit dem inneren Willensact der äußere ohne irgend welche wahrnehmbaren inneren Widerstände gesetzt ist. Völlig anders verhält es sich mit den Gefühlen. Sie fehlen bei keinem Willensvorgang und gestalten sich bei den zusammengesetzten Handlungen nur verwickelter als bei den einfachen. Denn ehe das Wollen actuell wird, kündet es als Willensrichtung sich an: diese Willensrichtung besteht aber in Gefühlen, die eben darum kein vom Wollen in Wirklichkeit verschiedener Process, sondern lediglich Bestandtheile eines vollständigen Willensvorganges sind, die nur deshalb von dem letzteren gesondert werden können, weil unzähligemal Gefühle in uns auftreten, aus denen sich keine Willensacte entwickeln.

Was ist es nun aber, das zu dem Gefühl hinzukommen muss, damit aus ihm ein Wollen hervorgehe? Die im Gefühl gelegene Willensrichtung muss — so wird man im allgemeinen auf diese Frage antworten können — in eine jener Richtung entsprechende Thätigkeit übergehen. Nun schließt der Begriff der Thätigkeit zwei Momente in sich: erstens kann von einer solchen nur die Rede sein, wenn irgend ein Vorgang, eine Veränderung in dem gegebenen Zustand der Dinge geschieht; und zweitens muss diese Veränderung auf irgend ein Subject zurückgeführt werden, das als deren unmittelbare Ursache zu betrachten ist. So reden wir z. B. auf physikalischem Gebiete von der chemischen Thätigkeit des elektrischen Stroms, von der mechanischen Thätigkeit des Wassers,

des Windes u. dergl. Die chemische Zersetzung einer Flüssigkeit in ihre Bestandtheile, die Bewegung eines Mühlrades und ähnliches sind in diesen Fällen die beobachteten Veränderungen, der elektrische Strom, das bewegte Wasser und die bewegte Luft sind die Subjecte, auf die wir jene Veränderungen zurückbeziehen. Welches ist demnach bei den Willensthätigkeiten die eintretende Veränderung, und welches ist das Subject, das wir zu ihr voraussetzen? Die Veränderung bezieht sich in diesem Fall offenbar zunächst auf den Vorstellungsinhalt unseres Bewusstseins: es kann eine Vorstellung auftreten, die zuvor nicht vorhanden war, oder es kann eine zuvor vorhandene verdrängt werden, oder es kann endlich nur eine Veränderung in dem Zustand der vorhandenen Vorstellungen erfolgen, indem eine zuvor dunkel aufgefasste klarer und eine klarere dunkel wird u. dgl., wobei sich mit allen solchen Vorgängen innerhalb der Vorstellungsseite zugleich verschiedene Gefühle und Affecte verbinden. Bei den äußeren Willenshandlungen spielen unter diesen Veränderungen diejenigen eine hervorragende Rolle, die sich auf unsere körperlichen Bewegungen beziehen. Muskelempfindungen, Wahrnehmungen ausgeführter Bewegungen und der durch solche Bewegungen erzielten Erfolge bilden für uns, so lange wir von dem thätigen Subject absehen, die Hauptbestandtheile einer äußeren Willenshandlung, und sie oder einzelne unter ihnen sind daher gelegentlich ausschließlich als die Merkmale des Wollens angesehen worden. Aber es liegt auf der Hand, dass hiermit das psychologische Wesen des Willens nicht erschöpft sein kann: jede jener Veränderungen, die als Erfolge des Wollens auftreten, kann unter Umständen auch unabhängig von diesem geschehen. Die Vorstellungen, die ein willkürliches Besinnen in unser Bewusstsein bringt, können auch auf anderem Wege, z. B. durch eine völlig willenlos vor sich gehende Association, entstehen; Muskelempfindungen können durch Reflexe, ja durch äußere künstliche Reizung der Muskeln erzeugt werden. Was also zu allem dem hinzukommen muss, ist die Beziehung auf ein thätiges Subject, dem wir in unserer inneren Wahrnehmung die Eigenschaft beilegen, die unmittelbare Ursache aller dieser Veränderungen zu sein. Welches ist aber dieses thätige Subject? Die nächste Antwort scheint zu lauten: das wollende Subject in uns ist unser eigenes Ich. Doch mit dieser Antwort ist für die psychologische Analyse nichts gewonnen. Denn was ist dieses Ich, das wir als den Urheber unserer

Willenshandlungen ansehen? Beim Lichte betrachtet ist es eben nur ein anderer Ausdruck für das wollende Subject selbst. Sollen wir genauer bestimmen, was das Ich sei, so wird dies also wiederum nur durch eine Analyse unserer Willenshandlungen geschehen können.

Damit werden wir abermals auf jene Elemente hingewiesen, die wir als die charakteristischen Bestandtheile der Willensvorgänge kennen lernten: auf die Gefühle, und zwar speciell auf diejenigen Gefühle, die den Vollzug der Willenshandlung unmittelbar vorbereiten, ihn begleiten und ihm nachfolgen, die Thätigkeitsgefühle. Das Ich selbst ist keine Vorstellung, wie es oft fälschlich genannt wird, sondern eben dieser an das Wollen gebundene Complex von Gefühlen, der sich zugleich in wechselnder Weise mit gewissen Empfindungen, namentlich Muskelempfindungen, zu verbinden pflegt. Auf diese Weise ist das Wollen eine Thätigkeit, bei der das handelnde Subject und die von ihm ausgeführte Handlung überhaupt gar nicht von einander gesondert werden können, weil das Subject selbst in nichts anderem besteht als in einem Theil der Vorgänge, die wir zugleich als seine Handlungen auffassen. Nur hat dieser Theil, der an den Willensact gebundene Complex der Thätigkeitsgefühle, zugleich die Eigenschaft einer qualitativen Gleichförmigkeit, vermöge deren die verschiedenen Willensvorgänge eines und desselben Bewusstseins auf einander bezogen werden können. So gewinnt dieser Inhalt der Thätigkeitsgefühle gegenüber der unendlich wechselnden Beschaffenheit der andern Bestandtheile jene relative Constanz, durch die er sich diesen als das dauernde Subject der Willenshandlungen gegenüberstellt.

Aus diesem Verhältniss der einen Willensvorgang zusammensetzenden Elemente zu einander erklärt es sich nun zugleich, dass uns als die dauernde Bedingung aller einzelnen Willenshandlungen eines Bewusstseins dieses bei den verschiedenen Willensvorgängen relativ constant bleibende »wollende Ich« erscheint, — ein Ausdruck, mit dem nach allem Vorangegangenen nichts anderes gesagt ist als eben dies, dass die verschiedenen Willensvorgänge eines einzelnen Bewusstseins mit einander zusammenhängen. Da nun alle diese relativ constanten Elemente selbstverständlich keine Rechenschaft über die unendliche Verschiedenheit der einzelnen Willensvorgänge geben können, so verlegen wir dann umgekehrt den Grund dieser Verschiedenheit in die von besonderen Gefühlen begleiteten

concreten Vorstellungsinhalte des Willensvorganges, die wir demnach als die Motive betrachten, von denen das wollende Ich selbst hinwiederum zu seinen Handlungen bestimmt wird.

Wir nehmen darum an, dass ein Motiv nicht wirken könnte ohne wollendes Ich; aber wir nehmen ebenso umgekehrt und offenbar auf Grund unmittelbarer innerer Erfahrungen an, dass ein wollendes Ich nicht handeln könnte ohne Motive. Motiv und Wille gehören daher ebenso zusammen wie Wille und thätiges Subject. Eine Reflexbewegung oder eine passive Bewegung, die wir in Folge der Einwirkung einer äußeren Kraft ausführen müssen, sind motivlose Bewegungen, wenn sie auch gerade so gut ihre Ursachen haben wie die Willenshandlungen. Motive aber sind Ursachen des Wollens, und es versteht sich hiernach von selbst, dass sie innere, psychische Ursachen sein müssen, da das Wollen stets aus inneren Vorgängen entspringt.

Man pflegt einfache und zusammengesetzte Motive zu unterscheiden und unter diese zuweilen auch noch Verbindungen mehrerer Motive zu rechnen, die zum Theil in verschiedenem Sinne wirken sollen. Ueber die besondern Ursachen, die das Wollen bestimmen, können wir uns aber nur Rechenschaft geben, wenn wir als ein bestimmtes Motiv nur ein solches anerkennen, das den Willen in einer bestimmten Richtung erregt, und das hierbei zugleich als eine untheilbare, nicht weiter zu zerlegende Kraft wirkt. In diesem Sinne aufgefasst ist jedes Motiv eine einzelne Vorstellung mit einem an sie gebundenen Gefühl. Da nun aber das letztere nichts anderes als ein bestimmtes Element eines Willensvorganges ist, so liegt in dieser Verbindung von Vorstellung und Gefühl im Motiv lediglich dies ausgedrückt, dass eine in uns auftretende Vorstellung ein Motiv ist, sobald sie zum Bestandtheil eines Willensvorganges wird. Wenn wir sagen, dass nur gefühlsstarke Vorstellungen als Motive wirken, so ist das also eigentlich wiederum eine Tautologie, da das Gefühl selbst schon einen Bestandtheil des Willensvorganges bildet.

Gleichwohl können wir in unserer inneren Wahrnehmung die Bedingungen nachweisen, unter denen gewisse Vorstellungen zu Motiven werden, andere nicht. Diese Bedingungen sind von zweierlei Art: sie liegen theils in der unmittelbaren Beschaffenheit der Sinneseindrücke, theils in vorangegangenen Erlebnissen des Bewusstseins. Alle jene Eigenschaften der Empfindung, die dieser einen

lebhaften Gefühlston verleihen, bewirken auch, dass der Eindruck als Willensmotiv wirkt. In diesem Falle geschieht es zugleich am häufigsten, dass neben dem gefühlsstarken Eindruck andere Motive nicht merklich zur Geltung kommen: dann ist die Willenshandlung eine einfache oder nach gewöhnlichem Ausdruck eine Triebhandlung. Die meisten Handlungen der Thiere sind zweifellos solcher Art. Aber auch beim Menschen spielen die Triebhandlungen, namentlich auf den früheren Entwicklungsstufen, eine große Rolle. Alle sinnlichen Triebe sind eben solche mit sinnlichen Empfindungen sich verbindende Willensrichtungen, d. h. Gefühle, welche die starke Tendenz haben, in ein wirkliches Wollen überzugehen. Hierbei nennen wir übrigens selbstverständlich derartige Handlungen nur deshalb »einfache«, um im Gegensatze zu den zusammengesetzten Willenshandlungen auf die Einfachheit des bei ihnen wirksamen Motivs hinzuweisen. Hiervon abgesehen ist aber, wie schon bemerkt, jede, auch die einfachste Willenshandlung, ein sehr zusammengesetzter Vorgang, weil sie, wie oben geschildert, immer aus einem bestimmten Verlauf von Gefühlen besteht.

In dem Maße, als sich in der Seele mannigfache Anlagen zur Erneuerung früherer Vorstellungen ansammeln, die mit bestimmten Willensrichtungen verbunden sind, wird nun ein äußerer Reiz nicht mehr ausschließlich den ihm entsprechenden Trieb allein erregen, sondern es wird dieser mehr und mehr mit jenen in der Seele vorhandenen Anlagen, die sich gleichfalls bald durch den Eindruck selbst bald durch nebenhergehende Einflüsse in bewusste Willensmotive umwandeln, in Wechselwirkung treten, so dass der Hauptmotor des wirklichen Wollens nicht mehr der zufällig vorhandene einzelne sinnliche Eindruck, sondern die gesammte Anlage des Bewusstseins ist, wie sie durch die vorangegangenen Erlebnisse desselben bestimmt wird. Natürlich kommt aber diese Anlage nicht unmittelbar als solche zum Bewusstsein. Nur über diejenigen Dispositionen, die in den Kampf der Motive mit eintreten, indem sie als gefühlsstarke Vorstellungen wahrgenommen werden, können wir uns Rechenschaft geben; und auch unter ihnen bleiben manche so dunkel, dass sie zwar an dem entstehenden Totalgefühl und daher an dem schließlich zu Stande kommenden Willensacte betheiligt sein können, ohne darum aber als einzelne deutlich von uns wahrgenommen zu werden. Dagegen bleiben die Wirkungen,

welche die gar nicht in actuelle Vorstellungen übergehenden Anlagen auf das Kommen und Gehen der Vorstellungen und demnach auf den endlich erfolgenden Willensact ausüben mögen, ganz unserer Kenntniss entzogen. Durch die Fäden, welche die actuellen Vorgänge mit der Vergangenheit unseres Bewusstseins verbinden, gewinnen wir jedoch die Nebenvorstellung, dass nicht ein einzelner Eindruck, auch nicht ein einzelnes durch Association erwecktes oder frei aufsteigendes Motiv, sondern die gesammte auf Anlage und Vergangenheit des Seelenlebens beruhende Motivrichtung der bestimmende Grund der Handlung gewesen sei. An diese Nebenvorstellung ist wiederum ein mehr oder minder intensives Gefühl geknüpft, das in das vorhandene Gesammtgefühl als wesentliches Element eingeht. Die so zu Stande kommende Handlung nennen wir nun, wegen der Vielheit der bei ihr gegen einander wirkenden Motive, eine zusammengesetzte Willenshandlung oder Willkürhandlung. In unserer subjectiven Wahrnehmung ist sie durch zwei Gefühlseigenschaften ausgezeichnet: erstens durch das Gefühl einer der Handlung vorausgehenden, auf Grund des Zusammenhangs der gegenwärtigen Eindrücke mit vorangegangenen Erlebnissen erfolgenden Entscheidung, und zweitens durch das Gefühl einer dem Willensact zu Grunde liegenden Wahl zwischen verschieden gerichteten Motiven. Jede dieser Eigenschaften kann wieder mehr oder weniger ausgebildet sein, und die Grade ihrer Merklichkeit pflegen in einem gewissen Gegensatze zu stehen, insofern das Gefühl der Entscheidung da überwiegt, wo der Willensact rasch und mit großer Sicherheit erfolgt, das Gefühl der Wahl da, wo durch den Kampf der Motive eine längere Vorbereitungszeit vergeht. In dem letzteren Falle kann dieses für die Willkürhandlung charakteristische Gefühl unmittelbar aus dem Gefühl des Zweifels entspringen.

Es ist klar, dass auf diese Weise die einfachen Willenshandlungen die nothwendigen Vorbedingungen der zusammengesetzten sind. Auch bei jenen ist es nicht der Eindruck selbst, der die Handlung hervorbringt; sondern die Wirkung des Eindrucks beruht auf dem vorhandenen seelischen Zustande. Aber insofern dieser ein relativ einfacher ist, bleibt hier der unmittelbar gegebene Reiz das vorwiegende Motiv der Entscheidung, neben dem andere Motive nicht in merklicher Weise zur Geltung kommen können.

Fassen wir noch einmal alle wesentlichen Elemente einer Willenshandlung zusammen, so bestehen diese demnach erstens in einem bestimmten Verlauf von Gefühlen, in denen theils die Willensrichtung sich ankündigt, theils die Willenshandlung sich vorbereitet; zweitens in einer die besondere Qualität dieser Gefühle bestimmenden Entwicklung von Vorstellungen, die in ihrer Beziehung zu dem ablaufenden Willensvorgang dessen Motive genannt werden; endlich drittens in der begleitenden, zumeist ebenfalls nur in einem bestimmten Gefühl sich kundgebenden Nebenvorstellung der Abhängigkeit der Motive von dem gesammten seelischen Zustande. Dazu kommen dann noch als unwesentlichere, weil auf die Willenshandlung selbst einflusslose Bestandtheile die nachträglichen Gefühle, die an die inneren und äußeren Erfolge der ausgeführten Handlung geknüpft sind.

Eine hervorragende Eigenschaft des Willens, von der alle hier angeführten Elemente einer Willenshandlung getragen sind, ist nun die in der Beziehung auf ein constant bleibendes handelndes Subject ihren Ausdruck findende Einheit des Wollens. Wie sie in der früher erörterten Einheit der Gefühlslage ihre Grundlage hat, so besteht sie selbst wieder darin, dass trotz des Widerstreites der Motive und trotz der schwankenden Gemüthslagen, die durch diesen bedingt sein können, der Willensact selbst in einem gegebenen Augenblick nur ein einziger sein kann. Dies ist die Thatsache, auf der jene Einheit unseres Ich beruht, die wir dann durch eine in psychologischen Zusammenhängen so oft vorkommende Umkehrung wieder als die Ursache des einheitlichen Wollens ansehen. In Wahrheit ist es aber nichts anderes als eben diese Einheit des Wollens, die wir unser Ich nennen. Die Eigenschaft der Gefühle, trotz des Widerstreits, der zwischen ihnen bestehen mag, in jedem Moment zu einem einheitlichen Totalgefühl sich zu verbinden, ist nur eine andere Erscheinungsform der nämlichen Grundthatsache. Jenes Totalgefühl ist die resultirende Willensrichtung, die ebenso wenig in eine Summe beziehungslos neben einander bestehender Gefühle zerfallen kann, als es jemals möglich ist, dass wir mehrere Willensacte gleichzeitig ausführen.

Diese Eigenschaften des Fühlens und Wollens sind es nun, die ihrerseits wiederum auf die Vorstellungsseite unseres Seelenlebens herüberwirken und so den Gesammtinhalt dessen bestimmen, was wir auf Grund einer willkürlichen, aber für die Analyse der

Thatsachen nützlichen Unterscheidung das B e w u s s t s e i n nennen. Nachdem im Vorangegangenen die einzelnen Bestandtheile besprochen sind, aus denen sich das Seelenleben zusammensetzt, wollen wir nunmehr auf diese durch ihrer aller Verbindung hervorgerufenen Erscheinungen unseren Blick richten.

Sechzehnte Vorlesung.

Begriff des Bewusstseins. Zustand der Vorstellungen im Bewusstsein. Perception und Apperception. Klarheit und Deutlichkeit der Vorstellungen. Begleiterscheinungen der Apperception. Aufmerksamkeit. Selbstbewusstsein.

Was ist das Bewusstsein? Vielfach haben sich in neuerer Zeit Philosophen und Psychologen mit dieser Frage beschäftigt. Da das Wort zweifellos etwas bezeichnet, was unserem Seelenleben angehört, und da andere Begriffe, wie Vorstellung, Gefühl, Wille u. s. w., die wir für irgend welche psychische Vorgänge und Zustände anwenden, nicht mit dem Begriff Bewusstsein sich decken, so kam man auf ganz natürliche Weise zu der Ansicht, auch das Bewusstsein sei ein besonderer, durch eigenthümliche Merkmale zu unterscheidender Zustand unserer Seele. Begünstigt wurde diese Auffassung durch den Umstand, dass man sich genöthigt sah, dem Bewusstsein ein unbewusstes seelisches Sein gegenüberzustellen. Vorstellungen, Gemüthsbewegungen können verschwinden und sich später wieder erneuern. Also, sagt man, haben sie das Bewusstsein verlassen und dann im Unbewussten fortgedauert, um gelegentlich wieder in das Bewusstsein zu kommen. Was liegt da näher, als sich dieses wie eine Art Schaubühne zu denken, auf der unsere Vorstellungen abwechselnd als die handelnden Personen auftreten, hinter den Coulissen verschwinden und, sobald ihr Stichwort kommt, wieder erscheinen. So geläufig ist diese Anschauungsweise geworden, dass manche Psychologen und Philosophen es für viel wichtiger halten, zu erfahren, was hinter den Coulissen, im Unbewussten vor sich geht, als was sich im Bewusstsein ereignet. Das letztere, meint man, sei uns ja aus alltäglicher Erfahrung geläufig; aber vom Unbewussten wüssten wir nichts, und etwas davon zu erfahren, würde eine interessante Bereicherung unserer Kenntnisse sein.

Gleichwohl ist jene Vergleichung des Bewusstseins mit einer Schaubühne nicht mehr und nicht weniger als ein falsches Bild.

Die Bühne bleibt, wenn die handelnden Personen von ihr abtreten; sie existirt außerhalb dieser und unabhängig von ihnen. Aber das Bewusstsein bleibt nicht, wenn die Vorgänge, deren wir uns bewusst sind, verschwinden; es ändert sich fortwährend mit diesen, und es ist überhaupt gar nichts was von ihnen unterschieden werden könnte. Wenn der Schauspieler von der Bühne gegangen ist, so wissen wir, dass er sich irgendwo außerhalb derselben befindet. Wenn aber eine Vorstellung aus dem Bewusstsein verschwunden ist, so wissen wir nichts mehr von ihr. Wenn wir sagen, dass sie später wieder komme, so ist auch das streng genommen ein falscher Ausdruck. Denn dieselbe Vorstellung kommt niemals wieder. Eine spätere Vorstellung kann einer früheren mehr oder weniger ähnlich sein; vollständig gleicht sie ihr wahrscheinlich niemals. Bald hat sie Bestandtheile, die der früheren fehlen, bald fehlen ihr solche, die dieser zukamen. Kaum gibt es darum eine Anschauung, die in der Psychologie eine größere Verwirrung angerichtet hat wie die, dass die Vorstellungen unvergängliche Objecte seien, die aufsteigen und sinken, sich drängen und stoßen können, und zu denen wohl gelegentlich auch durch die Einwirkung der Sinne neue hinzutreten, die aber, einmal entstanden, in nichts als in ihrer wechselnden Vertheilung über Bewusstsein und Unbewusstheit und allenfalls noch in der verschiedenen Klarheit, mit der sie im Bewusstsein vorkommen, sich unterscheiden. In Wirklichkeit sind die Vorstellungen, ebenso wie alle andern psychischen Erlebnisse, Vorgänge, Ereignisse, nicht Gegenstände. Eine Vorstellung, die wir auf eine früher vorangegangene zurückbeziehen und als ihr gleichend auffassen, ist ebenso wenig diese frühere Vorstellung selbst, wie etwa das Wort, das ich schreibe, das Bild, das ich zeichne, identisch ist mit demselben Wort, das ich früher geschrieben, dem ähnlichen Bild, das ich früher gezeichnet habe. Ja bei diesen äußeren Handlungen mag unter Umständen das spätere dem früheren Erzeugniss noch weit mehr gleichen, als es bei unseren inneren Erlebnissen in Anbetracht der verwickelten Bedingungen ihrer Entstehung in der Regel wird sein können. Der Umstand aber, dass neue Vorgänge Beziehungen und Aehnlichkeiten darbieten mit anderen früher dagewesenen, kann ebenso wenig die Fortexistenz der Vorstellungen als solcher beweisen, wie aus der Aehnlichkeit irgend einer eingeübten Bewegung, z. B. der Bewegung der Feder beim Schreiben eines bestimmten Wortes, Jemand folgern wird, diese Bewegung habe

von dem Moment an, wo ich sie zum ersten Mal ausgeführt, unsichtbar fortgedauert, um immer dann wieder sichtbar zu werden, wenn ich das Wort von neuem schreibe. Sind die Vorstellungen nicht unsterbliche Wesen, sondern vergängliche Ereignisse, die sich in bald mehr bald weniger veränderter Gestalt wiederholen, so fallen damit von selbst alle diese seltsamen Hypothesen hinweg. Es verliert aber zugleich das Unbewusste jene ihm zugeschriebene Deutung einer besonderen Art des geistigen Seins, die, von dem Bewusstsein verschieden, allenfalls dazu dienen könnte, die Merkmale oder Bedingungen festzustellen, die zu den geistigen Objecten hinzukommen müssen, damit sie uns zum Bewusstsein gelangen.

So haben sich denn auch alle Versuche, das Bewusstsein als eine besondere geistige Thatsache neben den psychischen Erlebnissen zu bestimmen, als ein vergebliches Bemühen herausgestellt. Wenn man z. B. meinte, dasselbe als die Fähigkeit innerer Beobachtung, als einen sogenannten »inneren Sinn« betrachten zu können, so ist klar, dass man bei dieser Analogie einen ähnlichen Fehler beging wie bei der Vergleichung des Bewusstseins mit einer Schaubühne. Das wahrnehmende Organ und das wahrgenommene Object sind zwei Dinge, was das Bewusstsein und der Bewusstseinsvorgang keineswegs sind. Die Thätigkeit des Beobachtens, des Aufmerkens ist sicherlich etwas, das unter den sogenannten Bewusstseinsvorgängen vorkommt. Aber es ist eben eine Bewusstseinsthatsache unter andern, also eine die das Bewusstsein voraussetzt, nicht selbst erst möglich macht. Nicht anders verhält es sich mit einer zweiten Erklärung des Bewusstseins. Im Bewusstsein, so sagt man, unterscheiden wir viele Vorstellungen. Also muss ihm die Fähigkeit der Unterscheidung innewohnen. Es muss selbst unterscheidende Thätigkeit sein. Aber auch hier entsteht die Frage, ob denn die Unterscheidung der unmittelbar in uns wahrgenommenen Vorgänge die Bedingung sei, die diesen Vorgängen selber vorausgeht, und nicht vielmehr eine Folge, die erst auf Grund derselben möglich ist. Die Objecte müssen vor allem da sein, damit man sie unterscheiden kann. Dem Kinde fließen viele einzelne Objecte in eine Vorstellung zusammen, die das entwickelte Bewusstsein in eine Mehrheit sondert. Unterscheiden wie Beobachten sind also Vorgänge, die das Bewusstsein voraussetzen und eben darum nicht das Wesen desselben ausmachen können. Das Bewusstsein aber ist kein geistiger Vorgang neben andern,

sondern es besteht lediglich in der Thatsache, dass wir innere Erfahrungen machen, Vorstellungen, Gefühle, Willensregungen in uns wahrnehmen. Alle diese Vorgänge sind uns bewusst, insofern wir sie haben; sie sind uns nicht bewusst, wenn wir sie nicht haben. Ausdrücke wie »Schwelle des Bewusstseins«, »Ein- und Austritt aus dem Bewusstsein«, »Umfang des Bewusstseins« u. dergl. sind bildliche Redeweisen, die zur kurzen Bezeichnung gewisser Thatsachen der inneren Erfahrung nützlich sind, in denen man aber niemals eine Beschreibung der Thatsachen selber erblicken darf. Das einzig Wirkliche, was einer Erhebung über die Schwelle des Bewusstseins entspricht, ist dies, dass etwas geschieht was vorher nicht geschah; das einzige, was einem Verschwinden aus dem Bewusstsein entspricht, dies, dass etwas nicht mehr geschieht was vorher geschah; und ebenso haben wir uns unter dem Umfang des Bewusstseins lediglich die Summe der in einem gegebenen Augenblick vorhandenen psychischen Vorgänge zu denken.

Obgleich also das Bewusstsein keine besondere, neben den einzelnen Bewusstseinsthatsachen bestehende Realität ist, so bleibt doch dieser Begriff für die heutige Psychologie unentbehrlich. Denn es ist unerlässlich, dass wir die Gesammtheit der seelischen Vorgänge, die uns gleichzeitig oder in zeitlicher Reihenfolge verbunden gegeben sind, in einen Gesammtausdruck zusammenfassen. Indem dieser Ausdruck bloß das Vorhandensein innerer Erlebnisse bezeichnet, aber unbestimmt lässt, welches diese inneren Erlebnisse seien, bietet er ein geeignetes Hülfsmittel dar, um über den Zusammenhang aller der psychischen Thatsachen, die wir zuvor im einzelnen kennen lernten, Rechenschaft zu geben. Der Begriff des Bewusstseins hat also keine andere Bedeutung als die, dass er auf diesen Zusammenhang der gleichzeitigen und auf einander folgenden seelischen Vorgänge hinweist; und das Problem des Bewusstseins besteht darin, nachzuweisen, in welche Beziehungen die einzelnen Erscheinungen zu einander treten, um in diesen Verbindungen und Beziehungen das Ganze unseres seelischen Lebens zu bilden. Um der Einfachheit der Betrachtungen willen wird es ferner ersprießlich sein, wenn wir uns zunächst auf die Vorstellungsseite des Bewusstseins beschränken, um erst dann, wenn das Problem des Bewusstseins in dem soeben angedeuteten Sinne in Bezug auf diese behandelt ist, die Gefühls- und Willensseite ergänzend hinzuzufügen, ebenso wie solches schon bei der Analyse der einzelnen

seelischen Vorgänge geschehen ist. Doch wird es sich bald zeigen, dass diese Abstraction hier, wo es sich um den Zusammenhang des psychischen Lebens handelt, unmöglich überall festgehalten werden kann, da eben auf die Verbindungen und auf die Verhältnisse der Vorstellungen stets Gefühls- und Willensvorgänge von bestimmendem Einflusse sind.

Die erste Frage, die sich nun unter der Voraussetzung dieser Beschränkung aufwerfen lässt, lautet naturgemäß: wie viele Vorstellungen können in einem gegebenen Moment im Bewusstsein sein? Der Inhalt dieser Frage ist freilich nicht so präcis, als ihr Wortlaut zu sagen scheint. Die Angabe der Zahl der Bestandtheile eines Ganzen ist ja augenscheinlich davon abhängig, was wir als solche Bestandtheile anerkennen. Nun stehen aber die Vorstellungen, auch wenn wir von ihrem fortwährenden Wechsel absehen, in den mannigfachsten Verbindungen in unserem Bewusstsein. Es kann daher leicht der Zweifel entstehen, ob ein gegebener Theil des Bewusstseinsinhaltes als eine selbständige Vorstellung und nicht vielmehr als Theil einer andern zusammengesetzten Vorstellung anzusehen sei. Auf eine principielle Lösung dieser schwierigen Vorfrage können wir hier zunächst noch verzichten. Denn für den vorliegenden Zweck wird es genügen, wenn wir uns an ein praktisches Kriterium halten. Wir wollen demnach als eine selbständige Einzelvorstellung eine solche ansehen, die nicht durch gewohnheitsmäßige Association mit andern gleichzeitig anwesenden verbunden ist. Bieten wir z. B. dem Auge eine Anzahl beliebig an einander gereihter Buchstaben, wie *X*, *V*, *R*, *T*, so bildet, obgleich sie alle räumlich mit einander verbunden sind, doch jeder eine selbständige Vorstellung für sich, denn sie bilden als Ganzes betrachtet keine neue zusammengesetzte Vorstellung, die bestimmte Verbindungen mit andern Vorstellungen eingehen kann. Bieten wir dagegen dem Auge die vier anderen Buchstaben *W A L D* dar, so sind diese nicht mehr für sich bestehende Vorstellungen, wenigstens nicht für den, der sie als Wort liest, sondern sie sind zu einer einzigen zusammengesetzten Vorstellung verbunden. Aus diesen Betrachtungen erhellen zwei Dinge, die bei allen Versuchen, irgendwie den Vorstellungsumfang des Bewusstseins zu bestimmen, im Auge zu behalten sind. Erstens kann immer nur aus den im einzelnen Fall stattfindenden objectiven und subjectiven Bedingungen

entschieden werden, welche Vorstellungen als selbständige Einheiten zu gelten haben, und welche nicht. In der That ist es ja einleuchtend, dass der nämliche objective Eindruck je nach den subjectiven Vorbedingungen im einen Fall als eine Vorstellung, im andern als eine Mehrheit solcher aufgefasst werden kann. Zweitens werden die bei einer bestimmten Beschaffenheit der Vorstellungen ermittelten Ergebnisse nicht für jede beliebige andere Beschaffenheit gelten. Insbesondere wird man von vornherein erwarten dürfen, dass sehr zusammengesetzte Vorstellungen in geringerer Zahl vom Bewusstsein umfasst werden können als relativ einfache.

Als man zum ersten Mal die Frage nach dem Umfang des Bewusstseins aufwarf, wurde weder auf diese Bedingungen Rücksicht genommen noch überhaupt ein Weg eingeschlagen, der zu einem irgendwie sicheren Ergebnisse führen konnte. Entweder wurden aus gewissen metaphysischen Voraussetzungen Folgerungen abgeleitet — wie z. B. die, dass die Seele als einfaches Wesen in einem gegebenen Moment immer nur eine Vorstellung in sich trage, — oder man verließ sich auf bloße Selbstbeobachtungen. Wie wenig diese zu einem Resultat führen können, davon muss sich Jedermann überzeugen, der sich einmal die Frage ernstlich vorlegt: wie viele Vorstellungen finde ich in mir? Zugleich erkennt man bei einem solchen Versuch leicht den Grund der Ergebnisslosigkeit dieser Bemühungen. Kaum hat man die Frage gestellt, so ist ja der Augenblick, auf den sie sich bezieht, vorüber, und auch der folgende Augenblick lässt sich nicht festhalten. Auf diese Weise wird es ganz unmöglich, das in einem gegebenen Moment Gleichzeitige von dem Nachfolgenden zu unterscheiden. Dieser Mangel der unmittelbaren Selbstbeobachtung zeigt uns aber auch bereits den Weg, auf dem man versuchen kann, dieser auf experimentellem Wege zu Hülfe zu kommen. Man wird nur die Bedingungen der Beobachtung so gestalten müssen, dass eine Verwechselung des Gleichzeitigen mit dem auf einander Folgenden weniger leicht möglich ist. Dies wird dann der Fall sein, wenn man in irgend einem Sinnesgebiet eine größere Anzahl von Eindrücken, die zu selbständigen Vorstellungen erhoben werden können, in einem bestimmten Augenblick bloß momentan darbietet und zu ermitteln sucht, wie viele von diesen Eindrücken wirklich vorgestellt worden sind. Nun würde man freilich irren, wenn man meinen sollte, jetzt sei ein Zusammenfließen des momentanen Eindrucks mit nachher

kommenden Vorstellungen an und für sich ausgeschlossen. Gesetzt z. B., man biete dem Auge mittelst einer momentanen Erleuchtung eine Anzahl von Gesichtsobjecten, so werden natürlich auch jetzt die im ersten Moment wahrgenommenen Bilder durch weitere, die erst in den folgenden Augenblicken in das Bewusstsein eintreten, ergänzt werden. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man im Dunkeln ein Buch in deutliche Sehweite hält und durch einen momentanen elektrischen Funken erleuchtet. Hat man auch im ersten Augenblick nur ein einziges Wort erkannt, so kann man doch leicht nachträglich, durch Zuhülfenahme der Erinnerung, noch weitere zur deutlichen Auffassung bringen, und dabei übertrifft häufig das nachträglich Gelesene das sofort Erkannte. Aber man überzeugt sich auch bei diesen Versuchen von einer andern Thatsache, die nun die Möglichkeit eröffnet, solche Beobachtungen zu Schlüssen über den momentanen Bewusstseinszustand zu verwerthen. Man unterscheidet nämlich sehr deutlich das aus dem ursprünglichen Eindruck allmählich reconstruirte von dem diesem Eindruck unmittelbar entsprechenden Bilde. Der Grund liegt eben darin, dass nun nicht mehr jeder Augenblick dem ihm vorausgehenden und nachfolgenden ähnlich ist, sondern durch ein deutliches Merkmal, nämlich durch den plötzlich eintretenden und wieder verschwindenden Lichtblitz, unterschieden wird. Dadurch wird es aber der Selbstbeobachtung erleichtert, jene nachträglichen Ergänzungen des ursprünglichen Vorstellungsbildes fernzuhalten oder berichtigend auszuscheiden. Wie überall, so macht auch hier das psychologische Experiment nicht die Selbstbeobachtung entbehrlich, sondern es macht sie im Gegentheil erst möglich, indem es die für eine exacte Beobachtung erforderlichen Bedingungen herstellt.

An und für sich können solche Beobachtungen mit momentanen Eindrücken auf jedem Sinnesgebiet ausgeführt werden. Aber am besten eignen sich dazu Gesichtseindrücke, weil diese am leichtesten so gewählt werden können, dass sie als selbständige Vorstellungen aufgefasst werden. Der Eindruck selbst ist zwar wegen der physiologischen Nachwirkung der Lichtreizung nicht genau momentan. Diese Nachdauer ist jedoch bei rasch vorübergehenden Eindrücken so kurz, dass sie im vorliegenden Fall vernachlässigt werden kann. Zur Ausführung der Versuche dient die in Fig. 41 dargestellte Vorrichtung. Sie ist zur Demonstration der Erscheinungen vor einer größeren Zuhörerschaft eingerichtet. Will man für sich

allein die Beobachtungen anstellen, so können die Dimensionen des Apparates natürlich viel kleiner gewählt werden. Dieser besteht aus einem schwarzen Schirm, der vor einer geschwärzten verticalen Wand von etwa 2 Meter Höhe in Schienen laufend herabfällt, sobald man einen Druck auf eine bei *F* befindliche Feder ausübt. An dem Schirm befindet sich eine quadratische Oeffnung, die groß genug ist, um eine größere Zahl getrennt vorstellbarer Gesichtsobjecte, z. B. Buchstaben, zu umfassen. Diese Oeffnung liegt so, dass sie bei erhobener Lage des Schirmes vor den schwarzen Hintergrund zu stehen kommt, während des Falls aber mit großer Geschwindigkeit vor den zu beobachtenden Gesichtsobjecten vorbeigeht, um sie sofort wieder zu verdecken. An dem unter der quadratischen Oeffnung befindlichen Theil des Schirmes ist ein kleiner weißer Kreis so angebracht, dass er vor dem Fallen des Schirmes genau die Mitte der nachher auf kurze Zeit enthüllten Gesichtsfläche deckt. Dieser Kreis dient als Fixationspunkt, um dem Auge die für die Auffassung der Eindrücke günstigste Lage zu geben. In Figur *A* ist der Apparat etwas von der Seite, in *B* von vorn dargestellt. In *A* ist der Schirm oben und

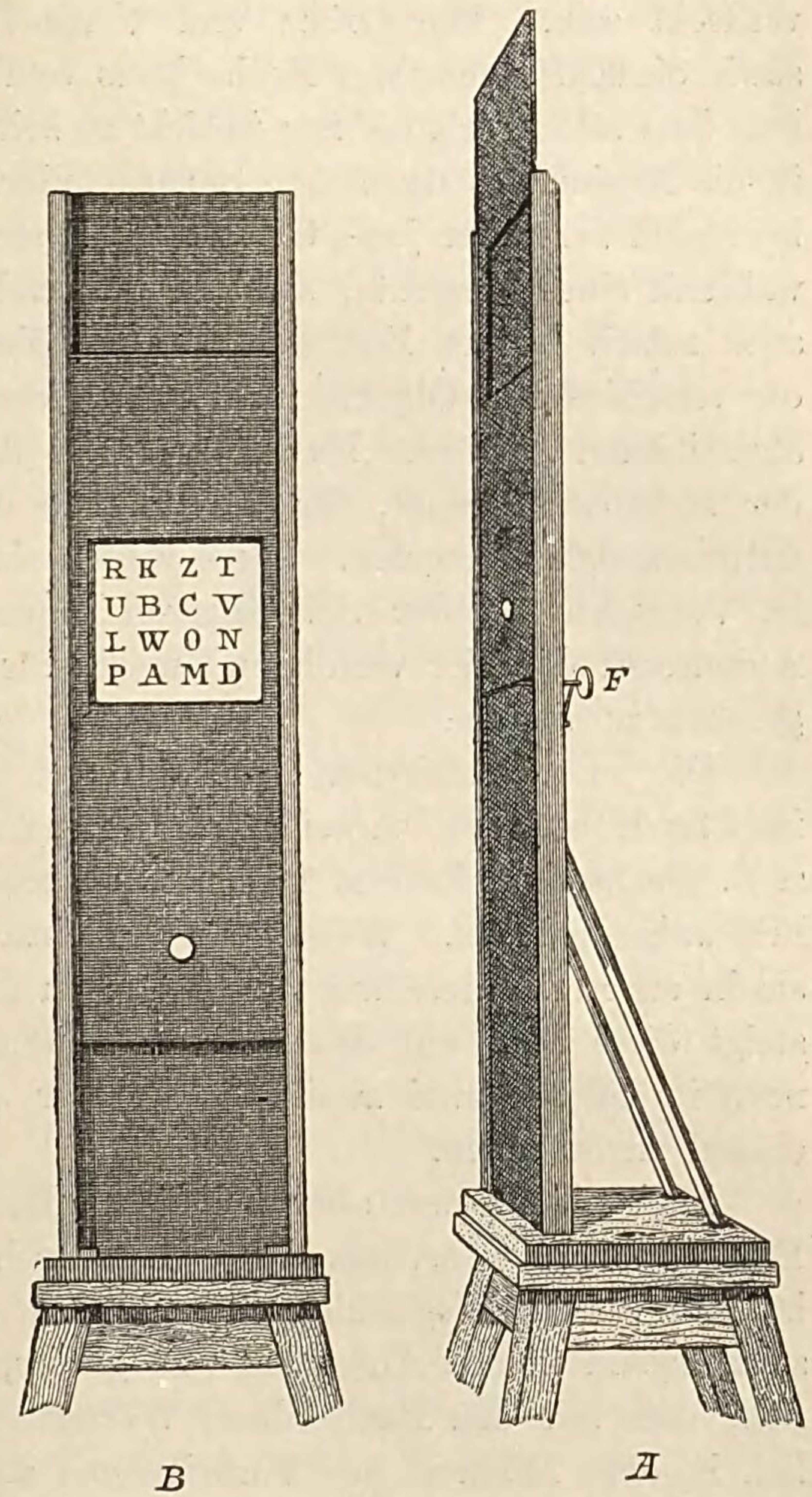


Fig. 41.

verdeckt die Gesichtsobjecte. In *B* ist er im Moment des Vorbeifallens vor denselben gedacht, so dass eine Anzahl willkürlich verbundener Buchstaben gerade sichtbar geworden ist. Denken wir uns die Bewegung fortgesetzt, so werden diese in einem nächsten Augenblick durch den oberen geschlossenen Theil des Schirmes wieder verdeckt sein. Die Größe und Vertheilung der Gesichtsobjecte sowie die Entfernung des Beobachters vom Apparat sind so zu wählen, dass alle überhaupt zur Ansicht zu bringenden Einzelbilder noch in die Region des deutlichen Sehens fallen. Natürlich ist übrigens bei diesen Versuchen jedes Gesichtsobject streng genommen nicht bloß während eines Moments, sondern während einer messbaren, wenn auch relativ kleinen Zeit sichtbar, und diese Zeit ist außerdem für die verschiedenen Objecte nicht ganz dieselbe. Bei dem in Fig. 41 abgebildeten Apparate beträgt z. B. für die oberste Zeile die Zeit der Sichtbarkeit 0,09, für die unterste 0,07 und für die beiden mittleren 0,08 Secunden. Diese Zeiten sind aber klein genug, um im Vergleich mit der viel längeren Dauer der Nachbilder und in Anbetracht der hier verfolgten Zwecke für wirklich momentane angesehen zu werden.

Die so ausgeführten Beobachtungen lehren, dass man leicht im Stande ist vier, zuweilen auch fünf unverbundene Eindrücke, z. B. Buchstaben, Ziffern, Linien von verschiedener Richtung, deutlich wahrzunehmen. Wählt man die einzelnen Eindrücke so, dass sie in unserer Vorstellung Verbindungen mit einander eingehen, so steigt diese Zahl auf das Dreifache dieser Größe. Man ist z. B. noch im Stande zwei zweisilbige Wörter aus je 6 Buchstaben auf einmal zu erkennen.

Man nimmt nun aber bei diesen Beobachtungen noch andere Erscheinungen wahr, aus denen hervorgeht, dass es nicht möglich ist, auf diesem Wege über den gesammten Umfang des Bewusstseins irgend welche Aufschlüsse zu gewinnen. Man bemerkt nämlich, dass mit den Buchstaben, Wörtern, Zahlen, die man deutlich in dem Moment des Vorbeigehens aufgefasst hat, keineswegs der im gleichen Moment vorhandene Inhalt des Bewusstseins erschöpft ist. Vielmehr sind neben jenen deutlich aufgefassten Eindrücken noch andere, theils weniger deutliche theils ganz undeutliche, im Bewusstsein. Außer den 4 oder 5 Buchstaben, die man zu lesen im Stande war, bemerkt man z. B. einige, bei denen bloß die ungefähren Umrisse der Form erkannt wurden, und

endlich noch andere, bei denen überhaupt nur die ganz unbestimmte Vorstellung vorhanden gewesener Gesichtseindrücke existirte. Die Versuche ergeben also das Resultat, dass auf dem hier betretenen Wege über die Anzahl der klar und deutlich in unserm Bewusstsein anwesenden Vorstellungen, aber nicht über die Gesammtzahl der in ihm anwesenden Aufschluss gewonnen werden kann. Die Anzahl jener klaren Vorstellungen beträgt für den Gesichtssinn, wenn sie relativ einfach und geläufig sind, 4 bis 5, wenn sie zusammengesetzt sind je nach dem Grad der Zusammensetzung 1 bis 3, wobei in diesem Fall die Summe der in den vorhandenen klaren Vorstellungsverbindungen enthaltenen einfachen Vorstellungen auf etwa 12 gesteigert werden kann. Noch sei bemerkt, dass zwar in der Regel der genau mit dem Fixirpunkt zusammenfallende Eindruck unter allen klaren Vorstellungen wieder am deutlichsten aufgefasst wird, dass dies aber doch keineswegs immer und nothwendig geschehen muss, da namentlich bei willkürlicher Lenkung der Aufmerksamkeit auf seitlich gelegene Objecte diese vor dem direct gesehenen Punkt bevorzugt werden können.

Hat demnach auch der hier zunächst eingeschlagene Weg uns keinen Aufschluss über den gesammten Umfang des Bewusstseins verschafft, so lohnt es sich doch bei den gewonnenen Ergebnissen etwas näher zu verweilen. Abgesehen von dem, was sich aus ihnen über die Anzahl der in einem Moment klar erfassten Vorstellungen entnehmen lässt, ist insbesondere die Thatsache des verschiedenen Klarheitsgrades selbst in hohem Grade bemerkenswerth. Wohl war schon dem tiefen Blick, den Leibniz in das seelische Leben gethan, der Unterschied der klaren und dunkeln Vorstellungen nicht entgangen, und seit ihm ist derselbe ein fast unbestrittener Besitz der Psychologie geblieben. Aber eine so bestimmte und unmittelbar anschauliche Beobachtung des Verhältnisses der Klarheitsgrade, wie sie die Methode der momentanen Eindrücke gestattet, ist doch auf Grund der gewöhnlichen inneren Wahrnehmung nicht möglich. Zugleich zeigt jene experimentelle Methode, wie richtig schon Leibniz gesehen hat, wenn er nicht sprunghafte Uebergänge, sondern stetige Abstufungen zwischen den Klarheitsgraden der Vorstellungen annahm. In der That, wenn wir oben zunächst nach dem Eindruck der Versuche mit momentanen Eindrücken drei Arten im Bewusstsein anwesender Vorstellungen unterschieden, klare, dunklere, bei denen noch eine theilweise Unterscheidung von

andern möglich ist, und ganz dunkle, bei denen bloß das Vorhandensein irgend eines einem bestimmten Sinnesgebiet angehörenden Bewusstseinsinhaltes erkannt wird, so will das eben nur gewisse durch jene stetigen Uebergänge verbundene Unterschiedsgrade bezeichnen. In ähnlichem Sinne werden wir nun aber auch auf den Hauptgegensatz, der uns hier entgegentritt, die Ausdrücke anwenden können, die Leibniz für sie einführte, indem wir das Auftreten einer dunkeln Vorstellung im Bewusstsein die Perception, die Entstehung einer klaren Vorstellung die Apperception nennen. Mit diesen beiden Namen sollen keine weiteren weder metaphysischen noch selbst psychologischen Voraussetzungen verbunden werden. Sie sollen lediglich eine Thatsache ausdrücken, für die wir nach einer in der Wissenschaft hergebrachten Sitte den Namen wählen, den derjenige, der zuerst auf sie aufmerksam machte, ihr gegeben hat. Wenn Leibniz und Andere, die nach ihm gekommen sind, mit diesem Namen noch Annahmen verbanden, die in der beobachteten Thatsache nicht enthalten sind, so lassen wir solche Annahmen bei Seite. Da übrigens das Verhältniss der klaren zu den dunkeln Vorstellungen eine unverkennbare Analogie bietet zu den deutlich und den undeutlich gesehenen Objecten im Sehfeld des Auges, so liegt es nahe, auch die Unterschiede der Perception und der Apperception in ähnlicher Weise auf das Bewusstsein selbst zu übertragen, wie dies für das äußere Sehen bei der Beziehung der Sehschärfe auf die Regionen des Sehfeldes zu geschehen pflegt. Man wird dann die percipirten Vorstellungen als diejenigen bezeichnen können, die im Blickfeld des Bewusstseins liegen, während die appercipirten dem Blickpunkt desselben entsprechen.

Was verstehen wir nun aber unter der Klarheit einer Vorstellung? Das Wort ist, wie alle Namen für psychologische Begriffe, von den Außendingen auf das vorstellende Subject übertragen worden. Hellleuchtende oder durchsichtige Objecte, also Gegenstände, die entweder ihre eigene Wahrnehmung oder die Wahrnehmung anderer Dinge dem Gesichtssinn erleichtern, nennt die Sprache klar. Auf das Bewusstsein übertragen kann daher das Wort nur eine ähnliche Bevorzugung in Bezug auf die innere Wahrnehmung ausdrücken. Eine Vorstellung ist klar, wenn sie vollkommener als andere, die wir eben wegen dieses Unterschiedes von ihr dunkel nennen, in der inneren Wahrnehmung erfasst wird. Die einzige Abweichung des ursprünglichen von dem übertragenen Begriff

besteht darin, dass dort dem Gegenstand selbst, ohne Rücksicht auf unsere Wahrnehmung, die Eigenschaft der Klarheit zukommen kann, während hier die Vorstellung immer nur insofern klar ist, als sie klar in uns wahrgenommen wird — ein Unterschied der wiederum darin seine Quelle hat, dass unsere Wahrnehmungen seelischer Vorgänge und die seelischen Vorgänge selbst völlig zusammenfallen. Die Vorstellungen sind nur Vorstellungen, insofern wir sie in uns wahrnehmen, und die innere Wahrnehmung besteht in nichts anderem als in der Thatsache der inneren Erlebnisse selbst, die wir lediglich von verschiedenen Standpunkten aus betrachten, wenn wir sie bald als Vorstellungen, Gefühle u. s. w., bald alle zusammen als innere Wahrnehmungen bezeichnen.

Mit der Klarheit wird in der Regel die Deutlichkeit der Vorstellungen zusammengeworfen, indem man den einen dieser Begriffe durch den andern definirt, also entweder: »deutlich ist was klar erkannt werden kann«, oder: »klar ist was deutlich wahrgenommen wird«. Nun sind allerdings beide Eigenschaften zumeist mit einander verbunden. Trotzdem sind sie nicht identisch, sondern jede von ihnen bezeichnet wieder eine verschiedene Seite oder ein verschiedenes Motiv des Vorzugs, den eine gegebene Vorstellung genießt. Klar heißt eine Vorstellung um ihrer eigenen Eigenschaften willen, wie denn z. B. bei der Anwendung auf äußere Objecte das reine Wasser klar, nicht deutlich heißt, weil es vollständig durchsichtig ist, so dass jeder etwa in ihm vorhandene Gegenstand gesehen werden kann. Deutlich dagegen wird eine Vorstellung mit Rücksicht auf die Bestimmtheit ihrer Begrenzung gegen andere Vorstellungen genannt. So wird der im klaren Wasser liegende Gegenstand selbst deutlich gesehen, weil er scharf abgegrenzt erscheint gegen seine Umgebung. Aehnlich ist ein Ton klar, wenn wir ihn vollkommen in der ihm eigenen Qualität uns vergegenwärtigen können; er ist deutlich, wenn er von den sonstigen Bestandtheilen einer zusammengesetzten Klangmasse oder von andern Schalleindrücken bestimmt unterscheidbar ist.

Auf unsere Vorstellungen angewandt bezeichnen nun Klarheit und Deutlichkeit Eigenschaften, die nur in der Thätigkeit des Vorstellens oder, was dasselbe sagt, der inneren Wahrnehmung ihren unmittelbaren Grund haben können, da unter den nämlichen objectiven Bedingungen eine und dieselbe Vorstellung bald klar, bald mehr oder weniger dunkel sein kann. Insbesondere darf darum nicht die

Klarheit einer Vorstellung mit ihrer *Stärke* verwechselt werden. Diese ist lediglich von der Intensität der Empfindungen abhängig, die ihren Inhalt ausmachen. Bei Wahrnehmungsvorstellungen wird die Intensität durch die Stärke der Sinnesreize, bei Erinnerungsvorstellungen durch anderweitige Bedingungen bestimmt, die mit der Klarheit der Vorstellungen nichts zu thun haben. Dagegen bildet allerdings die Stärke der Empfindungen eine Bedingung, welche die Klarheit und Deutlichkeit im allgemeinen begünstigt, indem, wenn sonst die Verhältnisse gleich sind, die stärkere Vorstellung auch die klarere zu sein pflegt, und indem insbesondere sehr schwache Vorstellungen selten nur klar und deutlich sind. Nichts desto weniger kann es, wenn die subjectiven Bedingungen der Wahrnehmung es so fügen, vorkommen, dass gleichzeitig eine starke Vorstellung dunkel und undeutlich, eine schwache aber klar und deutlich ist. Man kann z. B. einen sehr schwachen Oberton eines Klangs klar und deutlich hören, während man den stärkeren Grundton weniger deutlich und ein begleitendes starkes Geräusch vielleicht nur ganz dunkel wahrnimmt.

Aus allem diesem geht hervor, dass die Klarheit der Vorstellungen nur in dem jeweiligen Zustande des Bewusstseins ihren Ursprung haben kann. Insofern die Stärke der Eindrücke, die Intensität der Erinnerungsbilder auf diesen Zustand von Einfluss sind, sind sie es auch auf die Klarheit und Deutlichkeit der vorhandenen Vorstellungen; insofern aber der Zustand des Bewusstseins sicherlich nicht von jenen Bedingungen allein abhängt, sind dieselben auch keineswegs die allein maßgebenden. Demnach kann die Klarheit schließlich nur als diejenige Eigenschaft bezeichnet werden, *durch die eine Vorstellung für unsere subjective Wahrnehmung bevorzugt erscheint vor andern Vorstellungen*. Man erkennt aber unschwer, dass diese Begriffsbestimmung wiederum nur eine Umschreibung des Wortes »klar« ist. In Wahrheit können wir die Klarheit einer Vorstellung ebenso wenig wirklich definiren wie die Intensität und Qualität einer Empfindung. Wir können diese fundamentalen Eigenschaften unserer seelischen Vorgänge von einander unterscheiden, indem wir auf die unabhängige Veränderlichkeit der einzelnen unter bestimmten Bedingungen hinweisen. Demjenigen, der nicht selbst diese Unterschiede des Vorstellens erlebt hätte, würden sie sich jedoch ebenso wenig verdeutlichen lassen wie dem Blindgeborenen die Unterschiede der Farben.

Dagegen ist das Klarwerden einer Vorstellung regelmäßig mit Begleiterscheinungen verbunden, die nicht nur in unserer unmittelbaren Wahrnehmung jene Unterscheidung der klaren und dunkeln Vorstellungen unterstützen, sondern auch auf die subjectiven Bedingungen der Vorgänge, die wir oben mit den Namen der Perception und der Apperception einander gegenüberstellten, einiges Licht werfen. Von zweierlei Art sind diese Erscheinungen. Sie bestehen theils in Empfindungen theils in Gefühlen. Die Empfindungen, welche die Apperception begleiten, gehören zur Classe der Muskelempfindungen. Sie sind besonders bei äußeren Sinneswahrnehmungen deutlich zu bemerken. Wenn wir einen bestimmten Ton, ein bestimmtes Gesichtsobject vor andern Schall- und Lichteindrücken bevorzugen, so bemerken wir dort im Ohr, hier im Auge bestimmt abgestufte Muskelempfindungen, die wahrscheinlich auf den Spannmuskel des Trommelfells, auf die Accommodations- und Bewegungsmuskeln des Auges zurückzuführen sind. In geringerem Grade können aber die nämlichen Empfindungen auch bei Erinnerungsbildern wahrgenommen werden, wenigstens bei lebhafteren. Indem wir das im Geiste gesehene Bild in eine gewisse Entfernung verlegen, stellen wir auch den Muskelapparat unseres Auges auf dasselbe ein. Den Tönen einer Melodie, die wir uns in die Erinnerung zurückrufen, kann das Ohr ebenso mit deutlich wahrnehmbarer sinnlicher Spannung lauschen wie dem wirklich Gehörten. Sogar den blasseren Vorstellungsbildern, die unser abstractes Denken zusammensetzen, fehlt diese sinnliche Begleitung nicht ganz. Wenn wir uns auf einen Namen besinnen, oder wenn wir über eine schwierige Frage nachdenken, so bemerken wir Spannungsempfindungen theils im Auge, in dessen Sinnesgebiet ja die in unserem Bewusstsein vorherrschenden Vorstellungen fallen, theils auch an Stirn und Schläfen, wo die unmittelbar unter der Haut gelegenen, bei den mimischen Bewegungen mitwirkenden Muskellagen in eine mit der inneren Anstrengung ungefähr gleichen Schritt haltende Spannung gerathen.

Insofern die zuletzt erwähnten Muskelspannungen an mimische Ausdrucksbewegungen gebunden sind, führen diese Empfindungen unmittelbar über zu der zweiten Begleiterscheinung der Apperceptionsprocesse, zu den Gefühlen, ohne die solche Ausdrucksbewegungen niemals vorkommen. Gefühle gehen theils dem eigentlichen Eintritt der Apperception voraus, theils sind sie mit ihm gleichzeitig.

Beidemal sind sie aber wieder verschieden, wenn auch stetig in einander übergehend, so dass die vorausgehenden und die begleitenden Gefühle einen zusammenhängenden Gefühlsverlauf bilden, der durch diese Eigenschaft schon den später zu besprechenden Affecten sich annähert, wie er sich denn in nicht seltenen Fällen in einen wirklichen Affect umwandelt. Wie die vorhin erwähnten Empfindungen, so nimmt man auch die zur Apperception hinzutretenden Gefühle am deutlichsten dann wahr, wenn der Klarheitsgrad, welcher der Vorstellung zu Theil wird, ein bedeutender ist, namentlich aber dann, wenn dieser Erfolg vorwiegend durch innere Anlagen des Bewusstseins, nicht durch äußere Bedingungen erzeugt wird, also wiederum beim Besinnen auf eine früher gehabte Vorstellung und bei der Erinnerung an dieselbe, bei der Erwartung eines Eindrucks und in andern ähnlichen Fällen. Das vorausgehende Gefühl hat stets, auch wenn der Zustand nicht ein solcher der eigentlichen Erwartung ist, mit dem hier vorhandenen die größte Verwandtschaft. Das die Apperception begleitende Gefühl aber kann dem der Befriedigung, der Lösung einer vorhandenen Spannung oder auch, wenn irgend welche Störungen eintreten, dem der Enttäuschung, des Misslingens verglichen werden. Nun sind freilich diese Gefühle in deutlich ausgeprägter Gestalt nur unter den besonderen Bedingungen zu beobachten, die eben die Zustände des Erwartens, des Nachsinnens und ähnliche kennzeichnen. Aber eine genauere Selbstbeobachtung scheint mir doch zu zeigen, dass solche Gefühle, wenngleich oft an Intensität weit geringer und in Qualität mannigfach wechselnd, nirgends fehlen, wo sich überhaupt vorher dunkle Vorstellungen zu größerer Klarheit erheben. Wesentlichere Unterschiede dürften nur in den vorausgehenden Gefühlen existiren, indem diese bei der Apperception äußerer Sinneseindrücke und bei dem Aufsteigen unerwarteter Erinnerungsbilder an Dauer sehr vermindert sein können, wenn sie auch schwerlich jemals ganz hinwegfallen.

Die Gesammtheit der mit der Apperception von Vorstellungen verbundenen subjectiven Vorgänge bezeichnen wir als Aufmerksamkeit. Drei Merkmale sind somit für diese kennzeichnend: die Erhebung von Vorstellungen zu größerer Klarheit; Muskelempfindungen, die meist zu dem betreffenden Vorstellungsgebiet gehören; Gefühle, die regelmäßig die Erhebung der Vorstellungen theils begleiten theils

ihr vorausgehen. Den Begriff der Aufmerksamkeit selbst beziehen wir jedoch nicht auf das erste dieser Merkmale, sondern nur auf die beiden letzten. Demnach verhalten sich Apperception und Aufmerksamkeit so zu einander, dass jene die im Vorstellungsinhalt eintretende objective Veränderung, diese die die Veränderung begleitenden und eventuell vorbereitenden subjectiven Empfindungen und Gefühle bezeichnet. Beide Seiten gehören aber zusammen als Theilerscheinungen eines einzigen psychischen Geschehens. Mag in gewissen Fällen der objective Erfolg deutlich und der subjective Theil des Vorgangs von unmerklicher Größe sein, oder mag in andern Fällen, beim vergeblichen Erwarten z. B., umgekehrt der subjective Bestandtheil eine große Intensität erreichen, während der objective zurücktritt, so sind dies doch nur Grenzfälle, die mit der stetigen Abstufung aller psychischen Vorgänge zusammenhängen. Die Aufmerksamkeit ist aber nicht etwa eine besondere Thätigkeit neben diesen drei in sie eingehenden Bewusstseinsfactoren, irgend etwas Unempfindbares und Unfühlbares, das erst Empfindungen und Gefühle als ihre Wirkungen hervorbrächte, sondern der ganze Zustand derselben zerlegt sich für unsere psychologische Analyse schlechterdings nur in die genannten Bestandtheile. Dass wir die Aufmerksamkeit als eine subjective Thätigkeit auffassen, erklärt sich aus jenen in sie eingehenden Elementen vollkommen zureichend, ohne dass man etwa noch ein besonderes, nicht an bestimmte andere psychische Elemente gebundenes Bewusstsein des Thätigseins anzunehmen brauchte. Denn der Begriff der Thätigkeit setzt überall zweierlei voraus: erstens eine Veränderung in dem gegebenen Zustand der Dinge, und zweitens ein Subject, dessen Zustände jene Veränderung derart begleiten, dass beide regelmäßig auf einander bezogen werden. Wir betrachten dann das Subject als das thätige Subject und die eintretende objective Veränderung als die von ihm hervorgebrachte Wirkung. Nun sind die Empfindungen und Gefühle, die den Zustand der Aufmerksamkeit ausmachen, nicht zufällig und wechselnd der durch die Apperception bevorzugten Vorstellung associirt, sondern sie stehen in bestimmter Beziehung zu ihr. Richten sich doch sowohl die begleitenden Spannungsempfindungen wie die vorausgehenden und begleitenden Gefühle durchaus nach den appercipirten Vorstellungen, so dass sie andere werden, sobald diese wechseln. Auf diese Weise fügen sich die gesammten Erscheinungen, die den Apperceptionsvorgang zusammensetzen, vollständig

den Merkmalen, die zu dem Begriff einer von einem wollenden Subject ausgeführten Thätigkeit erfordert werden. Das wollende Subject ist uns aber hierbei wiederum einzig und allein in den den Apperceptionsact begleitenden Empfindungen und Gefühlen gegeben; und da diese Elemente neben ihrer stetigen Veränderlichkeit zugleich einen stetigen Zusammenhang der später kommenden mit den früher dagewesenen darbieten, so fassen wir das wollende Subject als ein bei allen seinen Veränderungen dauerndes auf. Die Sprache hat dieser Auffassung einen für die weitere begriffliche Entwicklung jener Unterscheidungen maßgebenden Ausdruck gegeben, indem sie in den einfachen Verbalurtheilen in dem Zeichen für die erste Person den Begriff dieses dauernden Subjectes fixirte.

So entsteht der Begriff des Ich, der für sich allein genommen vollkommen inhaltsleer ist, wie er denn auch thatsächlich niemals getrennt von den besonderen Bestimmungen, die seinen Inhalt ausmachen, in unserer inneren Wahrnehmung vorkommen kann. Psychologisch betrachtet ist daher das Ich keine Vorstellung neben andern, ja nicht einmal eine Nebenbestimmung, die etwa allen unseren Vorstellungen oder einer größeren Anzahl derselben gemeinsam zukäme, sondern einzig und allein die unsere psychischen Erlebnisse begleitende Wahrnehmung ihres Zusammenhangs. Dass solche Wahrnehmungen, die sich auf das Stattfinden von Vorgängen, die Art ihres Ablaufs und ähnliches beziehen, durch die nämliche festgewurzelte Neigung zur Hypostasirung alles psychischen Geschehens, welche die Vorstellungen zu dauernden Objecten stempelt, gelegentlich noch einmal in Vorstellungen umgewandelt werden, haben wir ja früher schon gesehen (S. 262). So wird denn vor allem das »Ich« zu einer solchen angeblichen Vorstellung, obgleich es doch in Wirklichkeit nichts anderes ist als die Art und Weise, wie die Vorstellungen und die sonstigen seelischen Vorgänge zusammenhängen. Da nun aber weiterhin dieser Zusammenhang in einem gegebenen Augenblick immer durch die vorangegangenen Erlebnisse bestimmt wird, so vereinigen wir in dem »Ich« die Gesammtheit der Wirkungen, die von diesen Vorerlebnissen ausgehen. Das Ich wird uns zu einer Totalkraft, die in allen den Fällen die eintretenden Ereignisse bestimmt, wo diese nicht sichtlich durch den Zwang äußerer Eindrücke oder solcher innerer Vorgänge, die wir ähnlich wie die äußeren Eindrücke passiv erleben, verursacht werden. Da nun das Auftreten und Klarwerden bestimmter Vor-

stellungen die Hauptwirkung ist, in denen jene Vorbedingungen des Bewusstseins sich äußern, so setzen wir das Ich hinwiederum in die nächste Beziehung zu dem Vorgang der Apperception. Das Ich ist das Subject, das wir zu dieser hinzudenken. Dass nebenbei Uebertragungen objectiver Anschauungsverhältnisse auf das subjective Geschehen hier eine wesentlich unterstützende Rolle spielen, ist leicht zu erkennen. Denn das Ich tritt in Analogie mit den Gegenständen, die wir trotz des Wechsels ihrer Eigenschaften als die nämlichen auffassen, weil sich all dieser Wechsel zeitlich wie räumlich in stetigen Uebergängen vollzogen hat. Da wir ohne die Stetigkeit unseres Seelenlebens diese Stetigkeit der objectiven Dinge nicht zu erkennen vermöchten, so ist dann freilich in diesem Wechselspiel der Entwicklungen das Ich sowohl Ursache wie Wirkung. Der Zusammenhang der seelischen Vorgänge, der sich uns in dem Begriff des Ich verdichtet, ermöglicht die Unterscheidung der Gegenstände von ihren wechselnden Eigenschaften, und diese Unterscheidung hinwiederum macht uns geneigt, jenem Begriff selbst einen dinglichen Werth beizulegen.

Unterstützend greift dabei ein, dass der Körper, an den in unserer Wahrnehmung alle Zustände des Ich gebunden sind, selbst ein äußeres Ding ist. Darum ist denn auch zunächst das Ich ein Mischproduct aus äußerer Wahrnehmung und inneren Erlebnissen: es ist der Körper mit den an ihn gebundenen seelischen Vorgängen, — so lange bis die Reflexion diese Einheit zerstört, worauf nun aber immerhin ein blasses Abbild jener das sinnliche Ich begleitenden Dingvorstellung erhalten bleibt. Wo die praktische Lebensanschauung mit ihrer naiven Sinnlichkeit die Herrschaft führt, da tritt daher fortan der eigene Körper als unveräußerlicher Bestandteil des Ich wieder in seine Rechte ein.

Siebzehnte Vorlesung.

Entwicklung der Aufmerksamkeit. Passive und active Apperception. Aufmerksamkeit und Wille. Schwankungen der Aufmerksamkeit. Umfang des Bewusstseins. Bildung und Gliederung von Taktreihen.

Hand in Hand mit der im Vorangegangenen geschilderten Ausbildung des Selbstbewusstseins geht die Entwicklung der Aufmerksamkeit oder jener mit der Apperception von Vorstellungen verbundenen subjectiven Vorgänge, aus denen die Unterscheidung des wollenden Subjectes selbst ihren Ursprung nimmt (S. 274).

Zwei Momente lernten wir bei jeder Apperception als Bedingungen des eintretenden Erfolges kennen: erstens den augenblicklichen Zustand des Bewusstseins, wie er theils durch äußere Einwirkungen, theils durch solche frühere Zustände bestimmt wird, die mit diesen Einwirkungen in einer unmittelbaren Beziehung stehen; und zweitens die ganze Vorgeschichte des Bewusstseins, welche den durch diesen augenblicklichen Zustand bedingten Erfolg auf das mannigfaltigste abändern kann. Im einzelnen Fall machen sich nun diese beiden Momente keineswegs etwa in der Form entgegengesetzter Kräfte geltend. Das können sie um so weniger, als die mit den zufällig gegebenen objectiven Eindrücken unmittelbar zusammenhängenden früheren Zustände, Vorstellungen wie Gefühle, selbst einen Theil der Vorgeschichte des Bewusstseins ausmachen. Es handelt sich also auch hier um einen Grad-, nicht um einen Artunterschied. Dies hindert aber nicht, dass sich die Wirkungen in beiden Fällen in Folge der Eigenart der auch hier zwischen entgegengesetzten Zuständen schwebenden Gefühle ebenfalls zu Gegensätzen gestalten. Wird die Richtung der Aufmerksamkeit nur durch die zufällig gegebenen äußeren Reize und durch die mit solchen in fester Verbindung stehenden Anlagen bestimmt, so ist der unmittelbare Eindruck, den das innere Geschehen auf uns macht, der eines passiven Hinnehmens dessen, was sich in uns

ereignet. Der Eindruck eines selbstthätigen Erzeugens dagegen ist regelmäßig dann vorhanden, wenn weiter zurückliegende Anlagen des Bewusstseins, die mit Vorerlebnissen zusammenhängen, denen eine unmittelbare Beziehung zu den gegebenen Eindrücken zukommt, die Richtung der Aufmerksamkeit bedingen. Solche Apperceptionen fassen wir dann als Handlungen unseres »Ich« auf, insofern uns eben dieses ein Ausdruck für jene Gesammtwirkung ist, die unsere früheren psychischen Erlebnisse, ohne deutlich bestimmte Sonderung der einzelnen, auf das ausüben was in einem gegebenen Augenblick in uns geschieht. Demnach wollen wir, um diese Unterschiede festzuhalten, die erste Form der Aufmerksamkeit die passive, die zweite die active nennen. Damit soll jedoch, wie kaum noch besonders zu betonen sein wird, keineswegs gesagt sein, dass bei der passiven Aufmerksamkeit jenes Moment der »Thätigkeit«, d. h. der Wirksamkeit früherer Vorgänge, fehle: im Gegentheil ist ja diese, wie wir sahen, immer vorhanden, sie ist nur eine nach Umfang und Richtung beschränktere. Ebenso wenig soll es bedeuten, dass bei der activen Aufmerksamkeit äußere Einflüsse und die mit diesen unmittelbar verbundenen Dispositionen völlig unwirksam seien: treten sie auch zurück gegenüber den Einflüssen längst erworbener und durch ihren Zusammenhang sich verstärkender Anlagen, so wirken sie doch fortwährend auf diese modificirend ein. Es handelt sich also hier lediglich um Grenzfälle, die nie vollkommen rein vorkommen können, weil die Vorgänge, auf denen sie beruhen, Endglieder einer Reihe zusammenhängender Processe sind, so dass in beiden Fällen die nämlichen Grundfunctionen des Bewusstseins, nur dort in beschränkterem, hier in umfassenderem Umfange, zur Geltung kommen.

Wollten wir bloß die Vorstellungsseite des Bewusstseins zu Rathe ziehen, so möchte es darum im einzelnen Fall nicht selten schwer werden zu entscheiden, ob eine gegebene Apperception eine active oder eine passive sei. Um so größer ist die Rolle, die auch hier wieder für die unmittelbare Selbstauffassung unserer Handlungen dem Gefühl zukommt. Wie es überhaupt die Eigenschaft hat, durch seine eigenthümliche Qualität überall die Gesammtlage des Bewusstseins zum Ausdruck zu bringen, so verräth sich auch der Vorgang der activen Apperception stets und unverkennbar durch das Gefühl der Thätigkeit, das sich freilich ebenso wenig wie alle andern Gefühle beschreiben, sondern nur nach seinen der

Vorstellungsseite des Bewusstseins angehörenden Bedingungen, wie wir dies oben versuchten, bestimmen lässt. An den Stärkegraden dieses Gefühls messen wir unmittelbar die Grade der Selbstthätigkeit und damit zugleich das Uebergewicht, das der Gesammtheit unserer psychischen Anlagen über augenblickliche und vorübergehende Erregungen zukommt. Dieses Thätigkeitsgefühl ist ohne Frage als ein Totalgefühl in dem früher beschriebenen Sinne aufzufassen (S. 234). Es bestimmt die augenblickliche Lage des Bewusstseins. Doch es wird seinerseits in seiner eigenthümlichen von Fall zu Fall veränderlichen Qualität durch die besonderen Gefühle bestimmt, die von den vorhandenen Vorstellungen und ihren wechselseitigen Beziehungen abhängen. Darum fehlt es auch bei der passiven Apperception nicht an begleitenden Gefühlen; aber diese sind zu einem anders beschaffenen Totalgefühl verbunden, das entweder ausschließlich in der Qualität und Stärke bestimmter im Bewusstsein vorhandener Vorstellungen seine Quelle hat, oder, wie namentlich bei der Apperception sehr starker äußerer Sinneseindrücke, in einem Gefühl des Erleidens oder der Hemmung besteht, das aus der plötzlichen Zurückdrängung der vorher vorhandenen Vorstellungsbildungen zu entspringen scheint. Zu diesen Unterschieden kommt dann noch der weitere, dass bei der activen Apperception vorbereitende Gefühle vom allgemeinen Charakter der Spannungsgefühle und sie begleitende Muskelempfindungen regelmäßig dem Apperceptionsacte selbst vorausgehen, während solche bei der passiven Apperception zu fehlen pflegen, wogegen dann hier um so stärker die dem Acte nachfolgenden Gefühle der Hemmung, des Erleidens oder selbst der Ueberraschung hervortreten.

Dieser Verlauf der begleitenden Gefühle lässt den Vorgang der Apperception und Aufmerksamkeit in einem Lichte erscheinen, in dem er zu den früher betrachteten psychischen Elementarvorgängen in eine unverkennbare Beziehung tritt. Aus Gefühlen setzen sich, wie wir sahen, überall die Willensvorgänge zusammen. Die Richtung des Willensactes kündet sich in ihnen an, noch ehe derselbe eintritt; und ist das letztere geschehen, so stehen die nun vorhandenen Gefühle hinwiederum in deutlicher Beziehung zu dem Willenserfolg. Zu den Gefühlen tritt sodann aber noch als ein besonderes Merkmal des Wollens eine Veränderung im Vorstellungszustande des Bewusstseins, die nicht auf äußere Einflüsse, sondern auf vorangegangene psychische Erlebnisse als ihre Ursache bezogen

wird. Beide Merkmale kommen nun auch dem Apperceptionsvorgange zu, und zwar, wegen der stetigen Uebergänge der zu Grunde liegenden Bedingungen, sowohl dem activen wie dem passiven. Kann doch bei dem letzteren die Erhebung einer Vorstellung zu einem höheren Klarheitsgrade gleichfalls nur dadurch erfolgen, dass sie gewisse, sofort bereitstehende Dispositionen vorfindet, durch welche die Bevorzugung zu Stande kommt. Die Vorstellungen samt den mit ihnen verbundenen Gefühlen besitzen also bei jedem Apperceptionsacte den Charakter von Motiven, und die Apperception selbst trägt alle Merkmale einer Willenshandlung an sich. In ihren beiden Grundformen, der passiven und der activen, vertritt sie aber zugleich deutlich die beiden Grundformen der Willensthätigkeit, der passiven oder der Triebhandlung, und der activen oder der Wahlhandlung. Wenn wir unter dem zwingenden Einflusse äußerer Reize sowie der unmittelbar und ohne verwickelte Zwischenglieder durch sie erweckten Vorstellungen einen Eindruck auffassen, so handeln wir triebartig; wenn wir unter einer Menge sich uns darbietender Vorstellungen diejenige zu größerer Klarheit erheben, die vermöge längst erworbener Dispositionen als die im gegebenen Moment geeignete erscheint, so wählen wir; und nicht selten ist im letzteren Fall die Uebereinstimmung mit den äußeren willkürlichen Handlungen auch dadurch hergestellt, dass ein deutlich wahrnehmbarer Kampf zwischen verschiedenen Motiven der Entscheidung vorangeht.

Diese inneren sind aber offenbar nicht bloß den äußeren Willenshandlungen verwandt, sondern sie sind zugleich die Bedingungen der letzteren. Die äußere Handlung kann immer nur das Ergebniss einer vorher entstandenen inneren Bevorzugung sein, und zwar gilt dies wiederum ebensowohl für die Trieb- wie für die Wahlhandlungen. Demnach ist die Apperception überhaupt der primäre Willensact, der selbst ohne die bei den äußeren Willenshandlungen vorkommenden Folgewirkungen bestehen kann, während diese letzteren stets innere Willenshandlungen oder Apperceptionsacte voraussetzen.

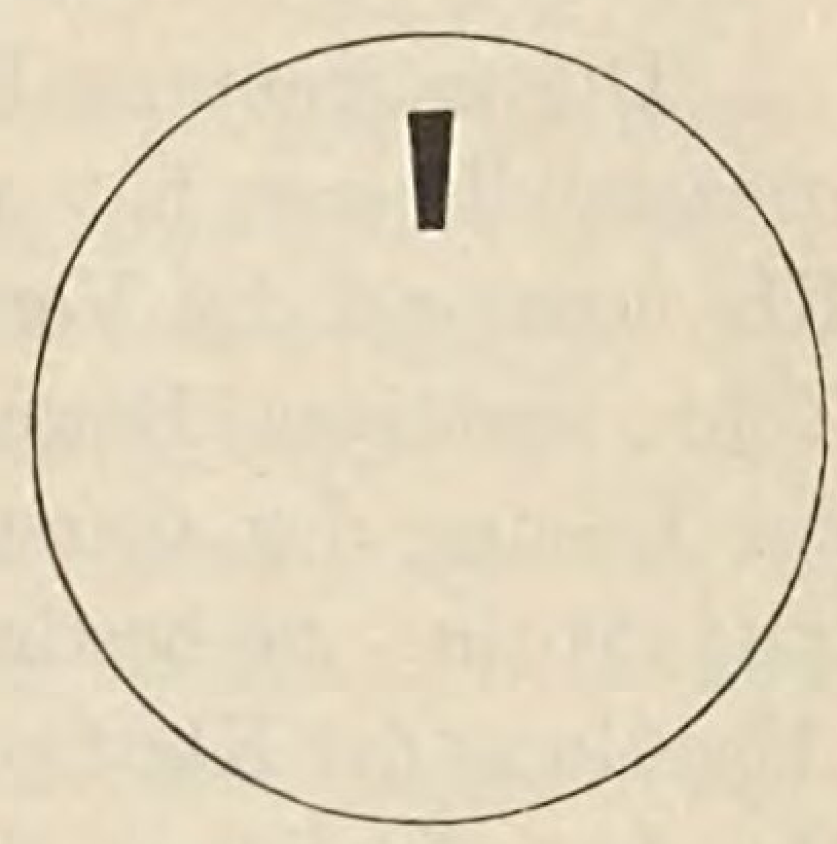
Mit diesen Beziehungen zum Willen hängt noch eine andere Eigenschaft der Apperception und der Aufmerksamkeit zusammen, die in dem Ablauf der geistigen Vorgänge eine wichtige Rolle spielt. Wie bei den äußeren Willenshandlungen Perioden der Ruhe und

der Thätigkeit bald in regelmäßigen Intervallen, bald, je nach zufälligen Bedingungen, in unregelmäßigen Pausen mit einander abwechseln, so ist ein ähnlicher Wechsel auch in der inneren Thätigkeit der Aufmerksamkeit zu beobachten. Allbekannt ist es ja, wie schwer es uns wird, etwa einem Vortrag Wort für Wort mit gleich gespannter Aufmerksamkeit zu folgen. Würde es wirklich zum Verständniss des Ganzen nöthig sein, dass wir jedes Wort gleich scharf appercipiren, so wäre diese Leistung wohl überhaupt eine unmögliche. Aber meist sind wir im Stande die Stellen, auf die sich die Aufmerksamkeit nicht concentrirt hatte, aus dem Zusammenhang zu ergänzen. Und ähnlich verhält sich in gewissem Grade sogar der Redner selbst. Die Sprache hat die glückliche Eigenschaft, dass sich zahlreiche Wortvorstellungen, die zum Ausdruck des Gedankens unerlässlich sind, nach dem Vorbild oft hergestellter Verbindungen so zu sagen von selbst ergeben, so dass die Aufmerksamkeit ausruhen kann, während die Rede über solche Verbindungen hinweggleitet. In den meisten Fällen sind wohl diese Schwankungen der Aufmerksamkeit ziemlich unregelmäßige: sie ändern sich nach äußeren Eindrücken und innerem Bedürfniss. Da beide Bedingungen wechseln, so ist auch die Aufmerksamkeit wohl im allgemeinen keine regelmäßig periodische Function des Bewusstseins. Aber man kann willkürlich, durch besondere experimentelle Veranstaltungen jene Bedingungen regelmäßig gestalten, so dass sie während einer längeren Zeit möglichst gleichförmig andauern. In diesem Falle bemerkt man nun, dass keineswegs auch die Apperception in constanter Größe andauert, sondern dass sie auf- und abschwankt, und zwar, der Gleichförmigkeit der Bedingungen entsprechend, in ziemlich regelmäßigen Perioden.

Um diese Versuche auszuführen, bietet man zweckmäßig einem Sinnesorgan sehr schwache Reize dar, die zwar mit einiger Spannung der Aufmerksamkeit leicht wahrgenommen werden können, aber sobald diese abnimmt unter die Schwelle des Bewusstseins sinken. Hierbei kommt eine Wechselbeziehung zwischen Stärke und Klarheit der Vorstellungen zur Geltung, die mit dem Satze, dass die Stärke der Vorstellung deren Klarheit begünstigt, nahe zusammenhängt. Wenn man nämlich einen sehr schwachen, eben die Reizschwelle überschreitenden Eindruck auf ein Sinnesorgan einwirken lässt, so wird jede momentane Abnahme der Aufmerksamkeit denselben unter die Schwelle sinken lassen. Der vorher wahr-

genommene Eindruck wird also jetzt nicht mehr wahrgenommen. Diese Erscheinung lässt eine doppelte Auffassung zu: sie kann erstens angesehen werden als ein Herabsinken der Empfindungsstärke von einer minimalen, aber noch wahrnehmbaren Größe auf Null; und sie kann zweitens betrachtet werden als ein Herabsinken einer zuvor relativ klaren Vorstellung unter die Schwelle des Bewusstseins. In Wahrheit stehen beide Auffassungen nicht mit einander im Widerspruch. Denn jene doppelte Ausdrucksweise wird offenbar dadurch möglich, dass die Begriffe »Reizschwelle« und »Schwelle des Bewusstseins« das nämliche von verschiedenen Standpunkten aus bezeichnen: ein Eindruck, der die Reizschwelle erreicht, erreicht damit zugleich auch die Schwelle des Bewusstseins. Die Aequivalenz beider Ausdrücke rührt also davon her, dass die Reizschwelle ein Werth ist, der ebensowohl von der Reizstärke wie von dem Zustand des Bewusstseins oder der Aufmerksamkeit abhängt.

Am einfachsten lassen sich diese unter dem Einfluss constanter Bedingungen eintretenden periodischen Schwankungen der Aufmerksamkeit mittelst der Beobachtung von schwachen Gehörsreizen verfolgen. Wenn man in der Stille der Nacht eine Taschenuhr so weit entfernt vom Ohre aufstellt, dass sie bei gespannter Aufmerksamkeit noch eben gehört werden kann, so bemerkt man, dass in Zeiträumen von 3—4 Secunden die Eindrücke des regelmäßigen Ticktack abwechselnd auftauchen und wieder verschwinden. Ganz ähnliche Schwankungen der Empfindung treten ein, wenn man einer Hautstelle gleichförmige Inductionsschläge von sehr geringer Stärke zuführt; nur sind dabei die Perioden etwas kürzer. Beim Gesichtssinn lassen sich die Versuche am bequemsten statt mit Reizen, die der Reizschwelle nahe kommen, mit R e i z u n t e r s c h i e d e n, die eben die Grenze des Merklichen erreichen, ausführen. Die sogenannte Unterschiedsschwelle verhält sich hier ganz so wie dort die Reizschwelle: der Unterschied wird abwechselnd bemerkt und nicht bemerkt. Sehr schön sind diese Erscheinungen mittelst schnell rotirender Scheiben zu studiren. Auf einer weißen Scheibe (Fig. 42) ist ein kleines Stück aus einem nur wenige Winkelgrade einnehmenden Sector geschwärzt. Wird die Scheibe in sehr rasche Rotation versetzt, so erscheint ein grauer Ring auf weißem


Fig. 42.

Grunde. Wenn man dem Sector die geeignete Breite gibt, so hebt dieser Ring gerade noch eben merklich von dem Grunde sich ab. Fixirt man nun denselben, so bemerkt man, dass er abwechselnd sichtbar wird und verschwindet.

Man hat mehrfach vermuthet, die hier beschriebenen Erscheinungen seien von rein physiologischen Bedingungen der peripherischen Sinnesnerven und Sinnesorgane abhängig, wie z. B. von periodisch abklingender Ermüdung der Organe, von abwechselnd eintretenden und wieder nachlassenden Bewegungen. Aber diese Vermuthungen haben sich, wo sie überhaupt der Prüfung zugänglich waren, entweder nicht bestätigt, oder die peripherischen Veränderungen erwiesen sich theils als Folgeerscheinungen der Aufmerksamkeitsschwankungen, theils als Nebenbedingungen, die auf den zeitlichen Verlauf der Vorgänge von Einfluss sein können, nicht aber diese selber verursachen. Auch bemerkt man bei der Ausführung der Beobachtungen, namentlich an den begleitenden Gefühlen, dass nach eingetretenem Sinken des Eindrucks unter die Schwelle plötzlich die Aufmerksamkeit wieder stärker gespannt wird, womit dann sofort der Wiedereintritt der Empfindung verbunden ist. Alles dies spricht dafür, dass wir es hier mit einer Erscheinung zu thun haben, die direct in die Sphäre der Functionen der Aufmerksamkeit gehört. Natürlich sind aber diese Functionen nicht ohne physische Begleitvorgänge centraler wie peripherischer Art zu denken. Die Bedingungen, die verändernd auf diese einwirken, werden demnach auch auf den zeitlichen Verlauf der Aufmerksamkeitsschwankungen von Einfluss sein.

Die momentane Erzeugung rasch wieder verschwindender Sinnesvorstellungen hat uns nunmehr, indem sie über den wechselnden Klarheitsgrad der Vorstellungen nähere Aufschlüsse gab, eine große Zahl wichtiger Bewusstseinserscheinungen kennen gelehrt. Aber zur Lösung der zuerst gestellten Aufgabe, den *Umfang des Bewusstseins* zu bestimmen, hat sie sich eben wegen jener stetigen Abstufung der Klarheitsgrade der Vorstellungen unbrauchbar gezeigt. Bei der plötzlichen Einwirkung von Gesichtseindrücken bietet sich jedoch eine Beobachtung dar, die uns auf den richtigen Weg hinweisen dürfte.

Lässt man nämlich in einem ersten Moment einen derart zusammengesetzten Eindruck auf das Auge einwirken, dass nur ein

Theil des Bildes klar appercipirt werden kann, z. B. eine größere Anzahl von Buchstaben oder eine verwickelte geometrische Figur (Fig. 41, S. 267), und bringt man dann in einem zweiten Moment bald einen übereinstimmenden bald einen etwas verschiedenen Eindruck hervor, so machen sich bei der Vergleichung der zwei complexen Eindrücke mit einander deutlich auch solche Bestandtheile der Vorstellung geltend, die selbst nur dunkel appercipirt worden waren. Man ist in solchen Fällen nicht selten im Stande zu sagen: die beiden Bilder sind gleich, oder: sie sind ungleich, ohne dass man über die Elemente, die im letzteren Fall die Ungleichheit bedingen, Rechenschaft zu geben vermag. Daraus ergibt sich, dass auch die dunkleren Bestandtheile eines Eindrucks in eine Gesammtvorstellung aufgenommen werden und in dieser ihre Wirkungen äußern können. Modificirt man aber den Versuch derart, dass man ein zusammengesetztes Bild in zwei Hälften theilt, von denen die eine in einem ersten Moment, die andere nach einem kurzen aber merklichen Intervall dargeboten wird, so zeigt es sich, dass diese successiven Eindrücke nun keineswegs so wie vorhin die Bestandtheile eines gleichzeitigen Bildes vereinigt werden können. Denn vergleicht man die beiden Halbbilder A und B mit dem unabhängig in einem andern Versuch dargebotenen Gesammtbilde $A + B$, so wird, wenn die Zusammensetzung des Eindrucks eine irgend erhebliche ist, die Identität von $A + B$ mit der Summe der successiven Vorstellungen A und B entweder gar nicht erkannt, oder, falls eine solche Erkennung stattfinden sollte, ist sie, wie man deutlich wahrnimmt, das Erzeugniss einer reflectirenden Ueberlegung, nicht einer unmittelbaren Anschauung. Man biete z. B. dem Auge zuerst ein regelmäßiges Zwölfeck. Wird dasselbe Object in einem zweiten Versuch wieder dargeboten, so wird es unmittelbar wiedererkannt und z. B. von dem Zehneck bestimmt unterschieden, obgleich man weit davon entfernt ist die Ecken gezählt zu haben oder überhaupt über ihre Zahl etwas zu wissen. Nun biete man in einer zweiten Reihe von Versuchen zuerst eine Hälfte des Zwölfecks, dann die andere Hälfte, und endlich in einem dritten Versuch das ganze Zwölfeck. Niemand gewinnt hier auf Grund der unmittelbaren Anschauung die Vorstellung, dass die beiden ersten Eindrücke zusammen dem letzten gleich seien. Unmittelbare anschauliche Wiedererkennung einer zusammengesetzten Vorstellung und logisch vermittelte Wiedererkennung sind also zwei in der

subjectiven Wahrnehmung völlig geschiedene Vorgänge. Jene stellt sich als ein momentaner Anschauungsact, diese als ein successiver Process urtheilender Vergleichung dar. Dort ist zugleich ein eigenthümliches Gefühl vorhanden, das uns später als ein nie fehlender Bestandtheil der anschaulichen Wiedererkennungsvorgänge beschäftigen wird; im zweiten Fall fehlt dieses Gefühl vollständig.

Diese überall deutlich auftretenden Merkmale der unmittelbaren Wiedererkennung bieten uns nun ein leicht auch auf andere Sinnesgebiete übertragbares Hülfsmittel, um der Beantwortung der Frage nach dem Umfang des Bewusstseins näher zu treten. Da das Erforderniss der unmittelbaren Wiedererkennung darin besteht, dass die wiedererkannte Vorstellung in einem gegebenen Momente als ein Ganzes im Bewusstsein anwesend war, so wird nämlich jene Aufgabe nunmehr darin bestehen, zu bestimmen, wie viele Einzelvorstellungen zu einem Gesammtbilde vereinigt sein dürfen, um noch bei Wiederholung des nämlichen Eindrucks eine anschauliche Wiedererkennung mit Sicherheit möglich zu machen. Die Einzelvorstellungen, die auf diese Weise zu einem Complex verbunden werden, brauchen aber selbst nicht nothwendig objectiv aus simultanen Eindrücken hervorzugehen. Lässt man z. B. mehrere Schalleindrücke nicht allzu langsam auf einander folgen, so bildet eine solche Reihe ein Ganzes, von dem jedenfalls immer mehrere Glieder in jedem Augenblick im Bewusstsein sind. Die Geschwindigkeit auf einander folgender Taktschläge z. B. würden wir offenbar gar nicht aufzufassen vermögen, wenn nicht im Augenblick, wo der neue Schall kommt, der vorangegangene oder mehrere vorangegangene noch im Bewusstsein wären, so dass uns die zwischen je zweien gelegenen Zeitstrecken unmittelbar anschaulich gegeben sind. Es ist klar, dass auch hier wieder dieselbe Bedingung für die anschauliche Vergleichung verschiedener Reihen mit einander gelten wird, die für andere complexe Sinneseindrücke gilt: nur was einmal in einem gegebenen Momente im Bewusstsein als ein Ganzes anwesend war, kann anschaulich zusammengefasst und in dieser Zusammenfassung wieder mit einem andern ähnlichen Ganzen verglichen werden. Aus andern Gründen ist aber für den vorliegenden Zweck die Anwendung von Gehörseindrücken derjenigen anderer Sinnesreize vorzuziehen. Zunächst ist es besonders leicht, hier die Eindrücke relativ einfach und gleichförmig zu wählen. Sodann machen sich beim Gesichtssinn, der sonst allein in Betracht kommen könnte, die

Unterschiede des directen und indirecten Sehens leicht in störender Weise geltend. Endlich sind wir in der Auffassung gleichförmig verlaufender Gehörseindrücke am meisten geübt, so dass es leichter möglich ist die Wiedererkennungsacte sofort mit der wünschenswerthen Sicherheit zu vollziehen.

Hiernach ist die Ausführung der Versuche beinahe von selbst gegeben. Die ganze Versuchsanordnung, die man sich mit Hülfe einiger einfacher Apparate leicht selbst herstellen kann, ist in Fig. 43 abgebildet. Wir bedienen uns eines Metronoms *M*, wie es zu musi-

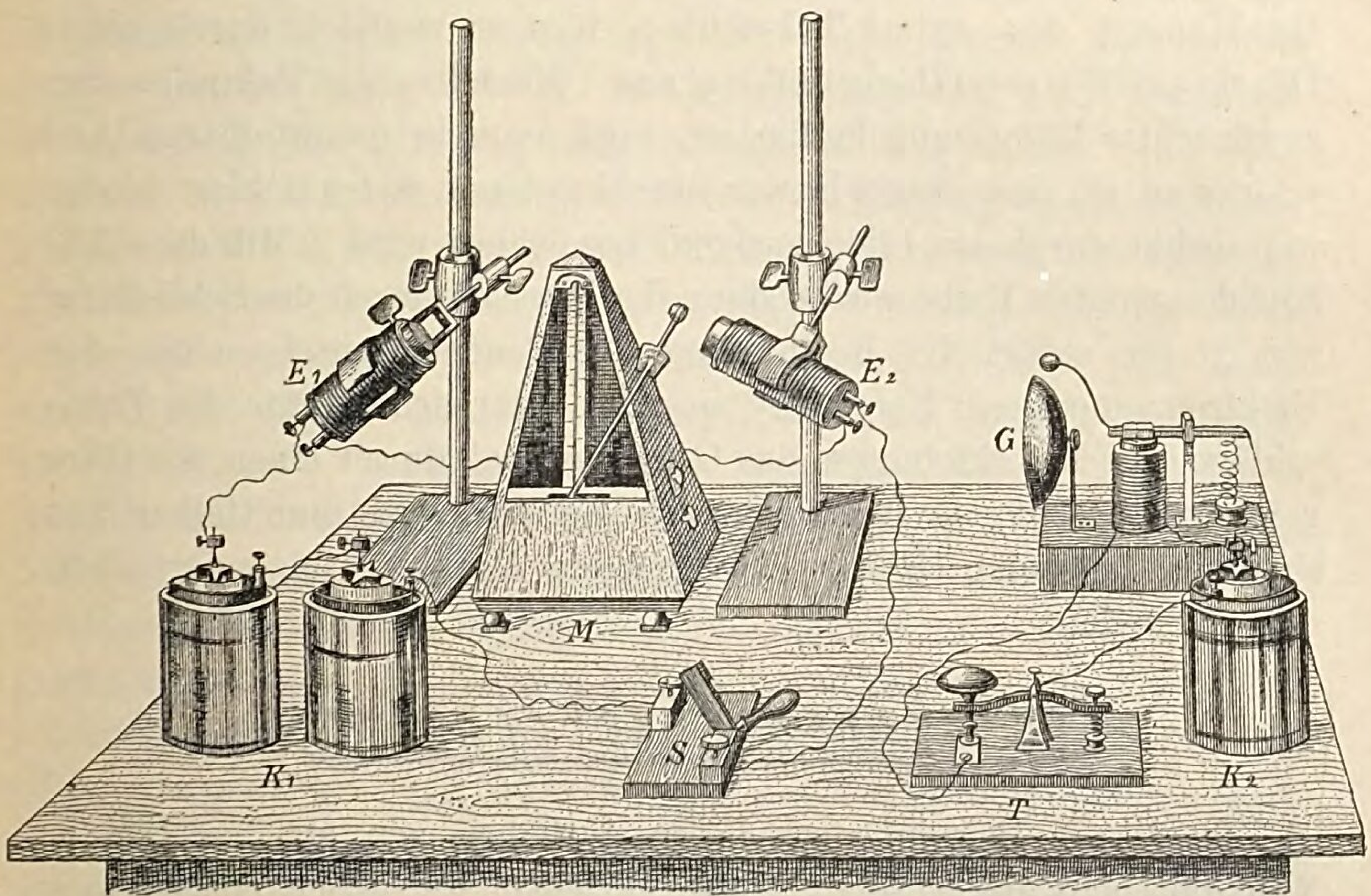


Fig. 43.

kalischen Taktmessungen in allgemeiner Anwendung ist. Die Taktschläge desselben werden als die einfachen Vorstellungen betrachtet, deren Maximalmenge im Bewusstsein wir bestimmen wollen. An der Pendelstange dieses Metronoms befestigt man oben ein kleines, auf beiden Seiten vorragendes Eisenplättchen. Dann wird dasselbe zwischen zwei Elektromagneten E_1 und E_2 so aufgestellt, dass durch Schließung des durch diese gehenden, von der galvanischen Kette K_1 kommenden elektrischen Stromes in jedem Moment das Pendel festgehalten oder wieder losgelassen werden kann. Die Schließung des Stromes wird bewirkt, indem man einfach den Handgriff des

Schlüssel S mit der linken Hand niederdrückt. Um die Abgrenzung einer Reihe zusammengehöriger Taktschläge wahrnehmbar zu machen, benützen wir eine kleine elektrische Glocke G, die durch einen zweiten Strom K_2 regiert wird. Dieser Strom wird auf einen Augenblick geschlossen und sogleich wieder geöffnet, wenn man mit der rechten Hand einen momentanen Druck auf die Taste des Telegraphenschlüssels T ausübt. Die Ausführung des Versuchs geschieht nun in folgender Weise. Der Experimentator lässt, nachdem er durch ein vorausgegangenes Signal den Beobachter benachrichtigt hat, durch Oeffnung des Schlüssels S die Taktschläge beginnen. Im Moment des ersten Taktschlags löst er zugleich durch einen Druck auf T einen Glockenschlag aus. Nachdem die Taktreihe von gewünschter Länge abgelaufen ist, wird dann in unmittelbarem Anschluss an sie eine zweite hervorgebracht, deren erster Schlag wieder wie vorhin durch ein Glockensignal bezeichnet wird. Mit dem Ablauf der zweiten Reihe wird sodann der Versuch durch die Schließung von S, die sofort die Festhaltung des Pendels mittelst eines der Elektromagnete zur Folge hat, beendet. Bezeichnen wir die Taktschläge durch Achtelnoten, das Glockensignal durch einen darübergesetzten Accent, so lässt demnach ein aus zwei unmittelbar auf einander folgenden Reihen bestehender Versuch folgendermaßen sich darstellen:

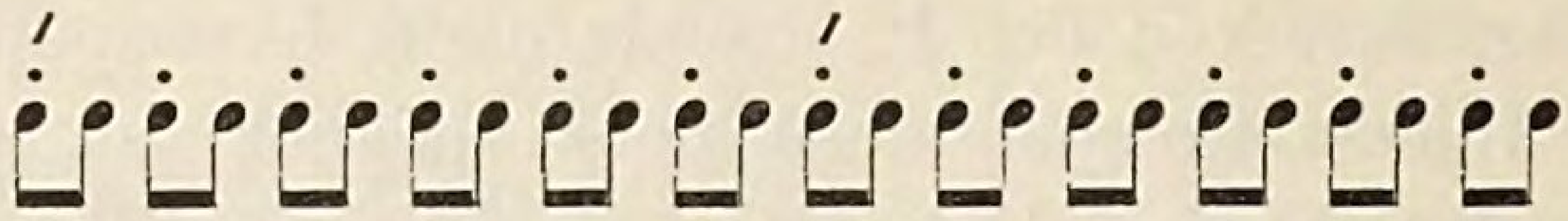


In diesem Beispiel sind die zwei Reihen von gleicher Länge. Nun gibt man abwechselnd in den einzelnen Versuchen der zweiten Reihe zuweilen einen Taktschlag mehr oder weniger und variirt überdies sowohl die Länge der Reihen wie die Geschwindigkeit der Pendelschwingungen. Letzteres kann leicht innerhalb der hier erforderlichen Grenzen geschehen, wenn man das Laufgewicht an der Pendelstange des Metronoms verschiebt. Die Aufgabe besteht dann darin, zu ermitteln, wie groß bei einer gegebenen Geschwindigkeit die Reihe gewählt werden kann, damit die unmittelbar sich anschließende, wenn sie gleich ist als gleich, und wenn sie ungleich ist als ungleich erkannt werden könne, natürlich ohne dass man die Taktschläge zählt. Weiterhin ist dann zu ermitteln, wie sich die Größe einer solchen eben noch wiedererkennbaren Reihe bei Aenderungen der Geschwindigkeit ändert.

Ein günstiger Umstand für diese Versuche und zugleich ein sprechendes Zeugniss für die Richtigkeit der ihnen gegebenen Interpretation ist es, dass von den Beobachtern der Grenzpunkt, wo das unmittelbare Wiedererkennen eben noch möglich ist, sehr scharf bezeichnet werden kann. Dieser Grenzpunkt verräth sich sofort nach dem Ablauf der ersten Reihe, indem man diese unmittelbar noch als ein zusammengehöriges Ganzes auffasst, während jenseits desselben die Reihe als eine zerfließende, ohne feste Grenzen erscheint. Beide Erscheinungen sind mit eigenthümlichen Gefühlen verbunden, die in deutlichem Gegensatze zu einander stehen, und in Folge deren jeder Beobachter schon beim Beginn der zweiten Reihe ziemlich sicher ist, ob es ihm möglich sein wird überhaupt eine folgende mit der eben abgelaufenen zu vergleichen. Die günstigsten objectiven Bedingungen für die Auffassung einer möglichst großen Zahl von Eindrücken sind dann gegeben, wenn das Intervall zwischen je zwei Taktschlägen 0,2 bis 0,3 Sec. beträgt. Bei rascherer sowie bei langsamerer Pendelbewegung verkleinert sich jene Zahl, und endlich kommt man, hier bei 0,1, dort bei etwa 4 Secunden, zu einer Grenze, wo überhaupt eine Zusammenfassung nicht mehr möglich ist. Dabei sind namentlich die subjectiven Wahrnehmungen bei der letzteren Grenze von Interesse. Man erinnert sich nämlich in diesem Fall bei der Einwirkung eines Taktschlags an den vorangegangenen; diese Erinnerung ist aber deutlich von demselben Erkennungsgefühl begleitet, das man bei der Erinnerung früherer, aus dem Bewusstsein verschwundener Vorstellungen vorfindet. Der einzelne Taktschlag verhält sich also hier ähnlich zu dem vorangegangenen wie bei der Zusammenfassung von Reihen eine ganze Reihe zu der ihr vorausgehenden.

Innerhalb jener Grenzen nun, in denen eine Verbindung im Bewusstsein möglich ist, bemerkt man noch eine weitere Erscheinung, die, weil sie große Verschiedenheiten darbieten kann, auf das Resultat von entscheidendem Einflusse ist. Man beobachtet nämlich, dass, sobald man sich ruhig der Auffassung der Eindrücke überlässt, nicht alle Taktschläge einander gleich erscheinen, auch wenn sie in Wirklichkeit objectiv vollkommen gleich sind, sondern dass man ihnen unwillkürlich ähnliche abwechselnde Hebungen und Senkungen gibt, wie sie beim sprechenden Taktiren durch die regelmäßig wechselnde Intensität der Betonung willkürlich hervorgebracht werden. Deuten wir die gehobenen Eindrücke durch darüber gesetzte

Punkte an, so haben daher die oben dargestellten Reihen in der Regel die folgende Form:



Die Reihe aus 12 Taktschlägen besteht also nicht aus 12 gleichwerthigen Vorstellungen, sondern aus sechs Vorstellungen, deren jede in zwei gegliedert ist. Bei dieser einfachsten Form der Gliederung lassen sich höchstenfalls sechzehn einzelne Taktschläge, also im Ganzen 8 zweigliedrige Vorstellungen, in eine wiedererkennbare Reihe zusammenfassen.

Die nämliche Erscheinung ist aber auch noch in einer verwickelteren Gestalt möglich, indem die Reihe nicht bloß nach diesem einfachsten Taktschema, dem des $\frac{2}{8}$-Taktes, gegliedert wird, sondern indem durch Hebungen verschiedenen Grades, die regelmäßig mit einander und mit Senkungen wechseln, eine zusammengesetztere Taktform entsteht. Auch diese Theilungen können sich ohne eigens darauf gerichtete Absicht bilden, bloß in Folge des Strebens, möglichst viele Eindrücke im Bewusstsein zu vereinigen. So kann man z. B. leicht die folgende Gliederung erhalten, wobei ich die verschiedenen Grade der Hebung wieder durch Punkte andeuten will, die stärkere Hebung durch drei, die mittlere durch zwei Punkte und die schwächste durch einen Punkt:

 u. s. w.

Hier ist mittelst der abgestuften Hebungen die Gesammtvorstellung der ablaufenden Reihe zunächst in begrenztere Vorstellungen von je 8 Einzeleindrücken gegliedert.

Bei mannigfach variirten Beobachtungen dieser Art hat sich ergeben, dass man bei angestrengter Aufmerksamkeit noch im Stande ist eine Reihe, die aus fünf solchen zusammengesetzten Taktgliedern, im Ganzen also aus vierzig Einzeleindrücken besteht, im Bewusstsein zusammenzuhalten und mit einer andern unmittelbar folgenden ähnlichen Umfangs zu vergleichen. Macht man die Vorstellungen möglichst wenig zusammengesetzt, so lassen sich demnach im Maximum acht, wählt man sie dagegen möglichst zusammengesetzt, so lassen sich nur fünf im Bewusstsein vereinigen. Umgekehrt aber kann die Anzahl der Vorstellungselemente, die

gleichzeitig im Bewusstsein anwesend sind, durch zunehmende Zusammensetzung von 16 bis auf 40 gesteigert werden.

Mehr als drei Hebungen zum Behuf der Gliederung der Taktreihen kommen nicht vor, offenbar weil sie nicht mehr mit Sicherheit unterschieden werden können. Dies erinnert daran, dass wir auch sonst noch bei der rein quantitativen Unterscheidung mittelst der unmittelbaren Empfindung nicht leicht ohne Beeinträchtigung der Sicherheit des Wiedererkennens über die Dreizahl hinausgehen. Wir können zwischen einen stärkeren und schwächeren Schall leicht einen solchen von mittlerer Stärke, schwer nur mehrere einschalten. Zwischen Schwarz und Weiß bezeichnet die Sprache Grau als mittlere Qualität; das Grau selbst unterscheiden wir wieder in dunkles Grau, mittleres Grau und Hellgrau. Es liegt nahe diese beschränkte Fähigkeit quantitativer Abstufungen auf das allen psychischen Messungen zu Grunde liegende Relativitätsprincip zurückzuführen (S. 65 f.). Da nach diesem die Schätzung irgend welcher intensiver Größen immer nur im Verhältniss zu andern gleichzeitig vorgestellten Größen geschehen kann, so werden wir eine gegebene Empfindung leicht im Verhältniss zu einer stärkeren und einer schwächeren aufzufassen vermögen; wir werden aber völlig unsicher sein, sobald uns die Aufgabe gestellt ist, eine größere Anzahl von Relationen in der Empfindung festzuhalten.

So lehrt denn auch die Betrachtung der Taktformen, die in der musikalischen und poetischen Metrik verwendet werden, dass mehr als drei Grade der Hebung hier niemals vorkommen. Natürlich kann dabei der absolute Grad der Hebung ein sehr verschiedener sein. Aber in der unmittelbaren Wahrnehmung ordnen wir stets solche verschiedene Grade in drei Hauptstufen, die als Eintheilungsmomente der Taktformen allein die für die Gliederung des Metrums maßgebende Bedeutung besitzen. In der Anwendung dieses Hülfsmittels zur Bildung leicht übersehbarer Vorstellungsreihen geht übrigens die musikalische und poetische Rhythmik nie bis an die Grenze, die für unser Bewusstsein erreichbar wäre, sondern im Interesse der wohlgefälligen, ohne Anstrengung zu vollziehenden Rückbeziehung eines gegebenen Taktes auf einen vorangegangenen bleibt sie zumeist erheblich unter derselben. So ist der $\frac{6}{4}$-Takt schon eine der zusammengesetzteren musikalischen Taktformen. Er ist aufgebaut nach dem Schema:



Er erhält also nur 12 einfache Eindrücke. Hierbei kommt freilich in Betracht, dass sich in der Musik und Poesie dieser intensive mit einem qualitativen Tonwechsel verbindet, der eine weit größere Mannigfaltigkeit darbietet, und daher um so mehr für die intensive Gliederung der Taktformen die Einhaltung engerer Grenzen fordert.

Achtzehnte Vorlesung.

Zeitlicher Verlauf der Vorstellungen. Subjectives psychologisches Zeitproblem. Entstehung der Zeitvorstellungen. Objectives psychologisches Zeitproblem. Die persönliche Differenz der Astronomen. Auge- und Ohr-Methode. Registrirungsmethode. Die Reactionszeit. Zeitbestimmung psychischer Vorgänge.

An die Aufgabe, den in irgend einem Augenblick gegebenen Vorstellungsinhalt des Bewusstseins festzustellen, schließt sich als nächste Frage die nach der Aufeinanderfolge der Vorstellungen. Sie kann wieder in zwei Theile zerlegt werden, indem erstens der Wechsel der Vorstellungen nach seinen zeitlichen Eigenschaften, und zweitens das qualitative Verhältniss, in welchem die wechselnden Vorstellungen zu einander stehen, erforscht werden muss. Da der wirkliche Verlauf unserer Vorstellungen immer aus diesen beiden Momenten zugleich besteht, so kann die quantitative Betrachtung des zeitlichen Verlaufs um so weniger von den qualitativen Beziehungen der einzelnen Vorstellungen abstrahiren, als die Zeitverhältnisse des psychischen Geschehens natürlich von dessen qualitativem Inhalt wesentlich abhängen. Immerhin wird es sich empfehlen, beide Seiten der Aufgabe wenigstens insoweit zu sondern, dass bei der Behandlung der zeitlichen Eigenschaften nur die allgemeineren und durchgreifenderen qualitativen Verhältnisse in Betracht gezogen werden, die hier einen entscheidenden Einfluss ausüben.

Das Gehen und Kommen, das Auf- und Abwogen der Vorstellungen ist oft schon geschildert worden, freilich ohne dass man eine Bürgschaft für die überall zutreffende Richtigkeit solcher Schilderungen besäße. Ruht doch alles, was hier vorgebracht wird, theils auf allerlei speculativen Voraussetzungen, theils auf dem unsicheren Grund einer Selbstbeobachtung, die, so lange sie nicht von experimentellen Hülfsmitteln unterstützt wird, in diesem Fall ebenso wenig wie bei der Frage nach dem Bewusstseinsumfang zu bestimmten Ergebnissen führen kann. Unglücklicher Weise hielt

man sich bei solchen Selbstbeobachtungen gerade an diejenigen Erscheinungen des Verlaufs der Vorstellungen, die am allerwenigsten einer exacten Untersuchung zugänglich sind, nämlich an jenen inneren Verlauf der Phantasie- und Erinnerungsbilder, den wir beim Ausschluss aller äußeren Sinneswahrnehmungen in uns finden. Von jenen Vorstellungen, die unmittelbar durch Sinneseindrücke erregt werden oder an Sinneswahrnehmungen nach festen Regeln sich anschließen, sah man ab, in der Meinung, hier liege überhaupt kein Problem vor, weil bei der Sinneswahrnehmung der Verlauf der objectiven Eindrücke und der Verlauf der subjectiven Vorstellungen vollständig zusammenfalle.

Näher betrachtet zerfällt nun das Problem des zeitlichen Verlaufs unserer Vorstellungen offenbar wieder in zwei Probleme. Wir können erstens fragen: wie entsteht überhaupt in uns subjectiv die Vorstellung eines Zeitverlaufs? Wir wollen diese Frage, die, wie man ohne weiteres erkennt, mit den in der vorigen Vorlesung besprochenen Eigenschaften des Bewusstseins in nahem Zusammenhang steht, das subjective Problem nennen. Und wir können zweitens fragen: wie verhält sich zu einem gegebenen Zeitverlauf objectiver Eindrücke der Verlauf der an diese Eindrücke sich anschließenden, direct oder indirect von innen hervorgerufenen Vorstellungen? Diese Frage mag der Kürze halber das objective psychologische Zeitproblem genannt werden. Obgleich beide Fragen nahe mit einander zusammenhängen und an verschiedenen Punkten in einander eingreifen, so fordern sie doch im ganzen verschiedene Wege zu ihrer Beantwortung.

Beginnen wir zunächst mit dem subjectiven Zeitproblem, so steht hier, genau so wie bei dem Raumproblem, noch heute eine nicht geringe Anzahl von Psychologen und Philosophen der Frage überhaupt verneinend gegenüber. Sie behaupten, die Zeit sei nun einmal eine ursprüngliche Eigenschaft aller Empfindungen, Gefühle und sonstigen psychischen Inhalte; es sei also ebenso vergeblich und überflüssig nach der Entstehung unserer Zeitvorstellungen zu fragen, wie es ein Ding der Unmöglichkeit sei, etwa die Existenz der Empfindung Blau aus irgend etwas anderem abzuleiten. Dieser Auffassung liegt jedoch bei der Zeit das nämliche Missverständniss zu Grunde wie beim Raume. Die Empfindung Blau können wir uns als ein einfaches Element unseres Bewusstseins denken,

weil wir bei ihr ohne Schwierigkeit von allen andern Empfindungen abstrahiren können. Bei einer räumlichen oder zeitlichen Vorstellung können wir aber, so begrenzt wir sie uns auch denken mögen, etwa die räumliche Vorstellung als die eines einzigen Punktes, die zeitliche als die eines Augenblicks, niemals von andern Raum- und Zeitvorstellungen abstrahiren, weil wir uns den Raumpunkt irgendwo innerhalb des gesammten Raumes unserer Wahrnehmung, den Zeitpunkt innerhalb irgend eines Zeitverlaufs, zu dem er gehört, denken müssen, falls wir ihn uns überhaupt denken sollen. Hier waltet eben gegenüber den einfachen Empfindungen oder Gefühlen der grosse Unterschied ob, dass diese wirklich durch Abstraction gewonnene Elemente unseres Bewusstseins, Raum und Zeit aber von Anfang an Formen der Ordnung unserer Bewusstseinselemente sind, die sich demnach auch nicht selbst wieder in beziehungslos gedachte Elemente zerlegen lassen. Dieser ihrer Bedeutung, ordnende Formen und darum Formen der Verbindung der Elemente zu zusammengesetzten Bewusstseinsinhalten zu sein, entspricht denn auch die Thatsache, dass unsere Zeit- wie unsere Raumvorstellungen fortwährend unter Bedingungen der Wechselbeziehung ihrer Bestandtheile stehen, so dass der Raumwerth oder der Zeitwerth, den wir irgend einem psychischen Inhalt anweisen, niemals an diesen Inhalt irgendwie unveränderlich gebunden ist, sondern von jenen Wechselbeziehungen abhängt und sich mit ihnen in der mannigfaltigsten Weise verändern kann. Solchen Veränderungen und der Analyse der Bedingungen, unter denen sie entstehen, sind demnach auch bei der Zeit, gerade so wie beim Raume, die Motive zu entnehmen, die uns über die psychologische Entwicklung der Vorstellungen Rechenschaft geben sollen.

Diese Motive unterscheiden sich nun bei den Zeitvorstellungen von den früher (Vorlesung IX) für die Raumvorstellungen entwickelten namentlich dadurch, dass bei ihnen bestimmte, bei den verschiedensten Formen der Zeitvorstellungen und unabhängig von dem Sinnesgebiet, dem diese angehören, in genau der gleichen Weise wiederkehrende Gefühlselemente eine hervorragende Rolle spielen. Hieraus erklärt sich von vornherein die große Gleichartigkeit der Zeitvorstellungen, ob diese nun durch Tasteindrücke, wie beim Gehen, Laufen oder Tanzen, oder durch Gehörseindrücke oder endlich selbst durch Gesichtseindrücke, wie beim Sehen rhythmischer Bewegungen, erregt werden. Dadurch erklärt sich aber auch das

was man die größere Allgemeinheit der Zeitvorstellungen nennen kann, die eben aus dieser in den überall gleichförmig wiederkehrenden Gefühlen begründeten Unabhängigkeit von bestimmten Sinnesgebieten entspringt. Während daher die selbständige Entwicklung räumlicher Wahrnehmungen besondere Bedingungen für die Auffassung der Empfindungseindrücke voraussetzt, wie sie beim Tast- und Gesichtsorgan gegeben sind, können die für die Entwicklung der Zeitvorstellungen wesentlichen Gefühle durch jeden beliebigen Bewusstseinsinhalt erweckt werden. Das sind die Ursachen, die der Zeit bei Kant den Namen einer »inneren« Anschauungsform eingetragen haben, ein Ausdruck der übrigens vom psychologischen Gesichtspunkte aus kaum gerechtfertigt ist, da wir alle unsere auf äußere Gegenstände bezogenen Vorstellungen ebensowohl zeitlich wie räumlich ordnen.

Um sich nun die allgemeinen Bedingungen der Entstehung zeitlicher Vorstellungen zu vergegenwärtigen, ist es wohl am zweckmäßigsten von solchen Fällen auszugehen, wo der Zeitcharakter der Vorstellungen besonders deutlich ausgeprägt ist, und wo wir in Folge dessen zugleich vorzugsweise genau Zeitgrößen zu schätzen und zu vergleichen im Stande sind.' Dies ist der Fall bei rhythmisch sich wiederholenden Eindrücken; und unter diesen sind wieder wegen der scharfen zeitlichen Sonderung auf einander folgender Reize die Eindrücke des Gehörssinnes vor denen der andern Sinne bevorzugt. Will man endlich die Gehörsreize in einer für die Wahrnehmung der charakteristischen Gefühle möglichst günstigen Weise einwirken lassen, so ist es nothwendig sie so zu wählen, dass sie gerade nur zur Hervorrufung rhythmischer Zeitvorstellungen genügen, dass aber aller sonstige dafür nicht unerlässliche Inhalt hinwegbleibt. Damit ist man von selbst auf die Erzeugung einfacher, durch leere Intervalle getrennter Taktschläge hingewiesen, wie sie etwa das Pendel einer Uhr erzeugt, oder wie man sie noch besser in jeder wünschbaren Schnelligkeit mittelst eines gewöhnlichen Metronoms, wie wir es schon für die Untersuchung des Bewusstseinsumfanges verwerthet haben, hervorbringen kann (Fig. 43 *M*, S. 287). Lässt man nun in dieser Weise mit einer für die Auffassung der Eindrücke möglichst günstigen Geschwindigkeit, d. h. mit Intervallen zwischen 0,2 und 0,5 Sec., die Metronomschläge einwirken, so bemerkt man zunächst, dass hierbei sehr kleine Abweichungen von der Gleichheit der Intervalle schon wahrgenommen

werden. Man bemerkt aber auch weiterhin, dass diese genaue Auffassung der Zeitstrecken mit stetig erfolgenden Empfindungs- und Gefühlsänderungen zusammenhängt, die gerade hier wegen der leeren Zeitstrecken zwischen den einzelnen momentanen Taktschlägen sehr viel deutlicher zu verfolgen sind als etwa bei dem Rhythmus einer gehörten Melodie. Die Fig. 44 versucht es, diese Empfindungs- und Gefühlsänderungen, wie sie sich bei aufmerksamer Selbstbeobachtung bei diesem Versuch darbieten, schematisch zu versinnlichen. Die Empfindungen sind durch die punktirte Curve angedeutet. Die durch die objectiven Schallreize erregten Gehörsempfindungen und die fortwährend zu beobachtenden subjectiven Empfindungen, die durch die Spannung des Trommelfells und durch die unwillkürliche Miterregung anderer Muskeln entstehen, sind hier in einen einzigen Linienzug zusammengefasst: die plötzlichen Erhebungen 1, 2, 3, . . entsprechen den Schalleindrücken, der sonstige der Abscissenlinie

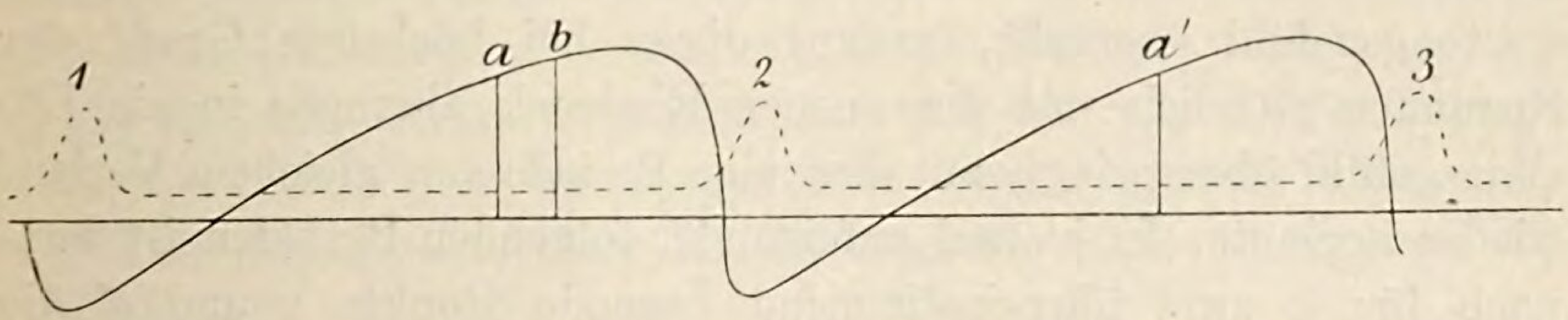


Fig. 44.

parallele Verlauf den erwähnten Spannungsempfindungen. Die ausgezogene Curve, die sich in eigenthümlichen ungleichförmigen Wellenlinien bewegt, sucht den Verlauf der Gefühle zu veranschaulichen. Dabei beschränkt sich aber diese Darstellung auf diejenigen Richtungen der Gefühle, die bei allen zeitlichen Vorstellungen übereinstimmend hervortreten: das sind die Spannungsgefühle, die die Erwartung auf einen bevorstehenden Eindruck begleiten, und die Lösungsgefühle, die in der Regel durch den Eindruck selbst momentan erweckt werden. Von den andern Gefühlsrichtungen, von der bei stärkeren Erwartungsgraden vorhandenen Erregung, die sich im äußersten Falle noch mit Unlust zu verbinden pflegt, ebenso von dem beruhigenden Gefühl und der Lust, die bei der Lösung der Spannung vorkommen, können wir hier, um die Darstellung nicht zu verwickeln, um so mehr absehen, weil sie weit wechselndere Componenten des ganzen Processes sind. Gerade in der Aufeinanderfolge der Spannungs- und Lösungsgefühle ist aber der

Gefühlsvorgang nicht nur ein außerordentlich regelmäßiger, sondern er unterscheidet sich auch in höchst bezeichnender Weise von dem an sich nicht minder regelmäßigen Empfindungsverlauf. Dieser Unterschied besteht auf der einen Seite darin, dass die Gefühlscurve, dem allgemeinen Charakter der Gefühle entsprechend, in entgegengesetzten Phasen verläuft; auf der andern Seite aber darin, dass zwar die einzelnen Perioden des Verlaufs, die jedesmal durch die äußeren Schalleindrücke begrenzt werden, einander genau entsprechen, dass aber innerhalb einer jeden solchen Periode kein Punkt dem andern vollkommen gleicht, indem, wenn nicht die Richtung, so jedenfalls die Größe der Abweichung von der Gleichgewichtslage von Moment zu Moment sich verändert. Denn greifen wir aus irgend einem längeren Verlauf, wie dies in Fig. 44 angenommen ist, einige Perioden heraus, so beginnt eine jede zunächst mit einem mit dem Takteindruck zusammenfallenden Lösungsgefühl, das dann sehr bald nachdem der Eindruck vorbei ist in ein stetig anwachsendes Erwartungsgefühl übergeht, worauf dieses bei höchstem Grade der Spannung plötzlich mit dem neuen Eindruck abermals in ein Lösungsgefühl überspringt, mit dem eine Periode von gleichem Verlauf wieder beginnt. In je zwei aufeinander folgenden Perioden ist demnach für je zwei übereinstimmend liegende Punkte *a* und *a'* die Empfindungs- und Gefühlslage eine übereinstimmende, für zwei abweichende *b* und *a'* dagegen ist sie eine verschiedene. Dabei kommt dieser Unterschied während des ganzen Intervalls zwischen den Eindrücken 1, 2, 3 u. s. w. wesentlich nur auf Rechnung der Gefühlslage, während in den Spannungs*empfindungen* erheblichere Abweichungen nicht nachzuweisen sind und, wo sie vorkommen, z. B. als ein Anwachsen der Muskelempfindungen bei ungewöhnlich starker Erwartungsspannung, nur secundär, als eine Folge des starken Erwartungsgefühls, einzutreten scheinen.

Ueberblickt man diesen Verlauf elementarer Processe, die sich an einer Zeitvorstellung betheiligen, so springt die Analogie mit der Entwicklung der Raumvorstellungen, aber auch die wesentliche Verschiedenheit von dieser ins Auge. Analog sind beide psychische Entwicklungen zunächst insofern, als jeder zeitliche Augenblick, ebenso wie jeder Punkt im Raume, seine ihm eigene Stellung in der Zeitordnung erst durch die Beziehung auf andere Punkte des nämlichen Vorstellungsganzen gewinnen kann. Wie beim Raume diese Charakteristik durch bestimmte psychische Elemente geschieht,

die in dem entstehenden Product auf das innigste mit einander verschmelzen, so wird man auch die zeitliche Vorstellung als ein solches Verschmelzungsproduct der psychischen Elemente, die in ihre Bildung eingehen, betrachten müssen. Dabei weichen aber in beiden Fällen schon die Elemente und darum nicht minder die Producte wesentlich von einander ab. Das entscheidende Moment liegt hier namentlich darin, dass die die Zeitvorstellungen vor allem charakterisirenden Elemente Gefühle sind, die zwar, wie alle Gefühle, der Empfindungsgrundlage nicht ermangeln, dabei aber doch durch ihren eigenthümlichen, für jeden unterscheidbaren Zeitmoment kennzeichnenden Verlauf allein über die genaue zeitliche Ordnung der Eindrücke und sogar der von äußeren Eindrücken leeren Zeitstrecken Rechenschaft geben. Zugleich liegt jedoch in dieser unmittelbaren Bedeutung der Spannungs- und Lösungsgefühle die psychologische Bedingung sowohl für das, was wir die »eindimensionale« Beschaffenheit der Zeit nennen, für die Eigenschaft, dass ihr nur zwei Richtungen, Vergangenheit und Zukunft, zukommen, wie gegenüber dem Raume für jene oben betonte relative Unabhängigkeit von besonderen Sinnesapparaten, jene Eigenschaft also, die der Zeit den Namen einer Anschauung des »inneren Sinnes« verschafft hat.

Eine Fülle einzelner Beobachtungen, die man über die Veränderungen der Zeitvorstellungen unter verschiedenen äußeren Bedingungen machen kann, bestätigt diese Ergebnisse der experimentellen Selbstbeobachtung. Hierher gehört vor allem die bekannte Thatsache, dass starke Anspannung des Erwartungsgefühls durch ungewöhnliche Verzögerung der erwarteten Eindrücke die Zeit verlängert erscheinen lässt. Ferner beobachtet man, dass die Pausen zwischen Eindrücken, die objectiv in gleichen Intervallen gegeben werden, kleiner erscheinen, wenn alle Eindrücke stark, als wenn sie schwach sind. Hebt man dagegen aus gleichmäßig sich wiederholenden Taktschlägen einzelne durch stärkere Betonung hervor, so erscheinen die Intervalle vor und nach dem stärker betonten Taktschlag verlängert. Die erstere Erscheinung erklärt sich augenscheinlich daraus, dass wir auf die schwachen Eindrücke unsere Aufmerksamkeit stärker spannen müssen, wodurch im ganzen die Zeiten, da sie an den Spannungsgefühlen gemessen werden, verlängert erscheinen. Werden dagegen in einer Taktreihe einzelne Taktschläge vor anderen ausgezeichnet, so tritt für sie eine intensivere

und darum durch stärkere Spannungsempfindungen sich verrathende Vorbereitung ein, indess zugleich die veränderte Anpassung auf den folgenden Eindruck nun auch für diesen eine Erschwerung der vorbereitenden Spannung herbeiführt. Dies gleicht sich erst wieder aus, wenn ein gleichförmiger Abfluss der Taktschläge wieder eingetreten ist. Nicht minder erklären sich aus diesem Empfindungs- und Gefühlsverlauf die mannigfachen Aenderungen, die unsere Zeitvorstellungen erfahren, wenn irgend welche Abweichungen von der rhythmischen Folge geschehen: die unverhältnissmäßige Zunahme bei unerwarteter Verzögerung, sowie die große Unsicherheit, die wir bei allzu schneller oder gar bei gänzlich irregulärer Folge der Eindrücke bemerken. Werden die zwischen den Eindrücken 1, 2, 3... liegenden Intervalle ebenfalls durch objective Eindrücke ausgefüllt, so dass jene Punkte bloß rhythmische Hebungen bezeichnen, wie bei dem Abflusse einer Melodie oder der rhythmisirten Rede, so bleiben natürlich die Bedingungen, die unsere Zeitvorstellungen bestimmen, im wesentlichen die nämlichen. Der Empfindungsverlauf ist nun zwar ein sehr viel wechselnderer, als es die Fig. 44 andeutet, und auch in dem Gefühlsverlauf treten in Folge der an die Eindrücke gebundenen Gefühle weit größere Complicationen ein; aber der Verlauf der Spannungs- und Lösungsgefühle, auf den es für die zeitlichen Vorstellungen vor allem ankommt, bleibt im wesentlichen der gleiche.

Aehnliche, im einzelnen bedeutende, die allgemeinen Factoren der Zeitvorstellung aber wenig berührende Modificationen bieten sich uns endlich bei denjenigen Zeitvorstellungen dar, die von andern Sinnesgebieten aus entstehen. Dahin gehören in erster Linie jene Eindrücke des Tastsinnes, die bei den regelmäßigen rhythmischen Körperbewegungen ausgelöst werden. Beschränken wir uns auf die einfachste dieser Bewegungen, auf das gewöhnliche Gehen, so verhalten sich hier die psychischen Componenten nicht erheblich anders als bei den einfachen Takteindrücken auf das Ohr, abgesehen davon, dass die Curve der Empfindungen etwas weniger regelmäßig verläuft und auch darin abweicht, dass die zwischen den Haupteindrücken liegenden Intervalle weniger steil gegen diese Maxima abfallen. Im ganzen wird aber auch in diesem Fall die in Fig. 44 gezeichnete Curve als ein annäherndes Bild der subjectiven Elementarvorgänge gelten können, wenn man die Punkte 1, 2, 3... als diejenigen Momente betrachtet, wo beim Gehen die

Sohle des einen, vorwärtsschreitenden Fußes auf den Boden aufgesetzt wird und die des andern eben von ihm sich loslöst. Indem die Bewegungen der Beine beim Gehen als Pendelbewegungen betrachtet werden können, die nur durch fortwährend einwirkende Muskelactionen regulirt werden, macht die Gleichheit der Pendelperioden die Bewegungen zu rhythmisch gleichförmigen. So sind hier in dem primitiveren Tastsinne für die Bildung zeitlicher Vorstellungen die allgemeinen Bedingungen in roherer Weise vorgebildet, die sich dann erst beim Gehörssinne zu vollkommeneren Vorstellungsformen entwickeln, ganz analog wie ja der Tastsinn auch in Bezug auf die räumliche Wahrnehmung dem Gesichtssinne verwandt und zugleich eine Vorstufe zu dessen vollkommeneren Leistungen ist.

Verschieden von dieser Frage nach der subjectiven Entstehung der Zeitvorstellungen, wenn auch nahe mit ihr zusammenhängend, ist nun das objective psychologische Zeitproblem, welches in der Frage besteht, wie sich zu einer gegebenen objectiven Aufeinanderfolge von Eindrücken die zeitlichen Vorstellungen verhalten, die durch diese Eindrücke erweckt werden. Für die gewöhnliche Auffassung liegt, wie oben bemerkt, hier eigentlich gar kein Problem vor. Da wir unsere Sinnesvorstellungen unmittelbar auf äußere Gegenstände beziehen, so nehmen wir zunächst an, irgend einem Zeitverlauf objectiver Eindrücke entspreche auch unmittelbar und auf's genaueste der zeitliche Verlauf der durch die Eindrücke erweckten Vorstellungen.

Die erste Anregung zu der Erkenntniss, dass diese Meinung falsch sei, ist der Psychologie von außen gekommen, von Seiten einer Wissenschaft, in der die Kunst der Beobachtung längst zu besonderer Höhe sich ausgebildet hat, der Astronomie. Hier wurde man auf gewisse Fehlerquellen bei der Zeitbestimmung der Himmelsereignisse aufmerksam, die zwar den objectiven Werth der Beobachtungen beeinträchtigten, dafür aber auf die subjectiven Eigenschaften der Beobachter ein um so interessanteres Licht warfen.

Will man nach der älteren Methode astronomischer Zeitbestimmungen, die noch heute zuweilen angewandt und als Auge- und Ohr-Methode bezeichnet wird, die Zeit des Durchgangs eines von dem Pol entfernteren Sternes durch den Meridian bestimmen,

so stellt der Astronom etwas vor der erwarteten Zeit sein Fernrohr, in dessen Ocular eine Anzahl deutlich sichtbarer verticaler Fäden angebracht ist, so auf den Himmel ein, dass der mittlere jener Fäden genau mit dem Meridian des Beobachtungsortes zusammenfällt. Ehe der Beobachter in das Fernrohr blickt, notirt er nach der neben ihm stehenden astronomischen Uhr die Zeit, die er dann, während er die Bewegung des Sterns verfolgt, nach den Pendelschlägen weiter zählt. Nun würde diese Zeitbestimmung sehr einfach sein, wenn ein Pendelschlag genau in dem Augenblick erfolgte, in dem der Stern durch den mittleren Faden hindurchgeht. Dies geschieht aber natürlich nur selten und zufällig; in der Regel ereignet sich der Durchgang in der Zwischenzeit zwischen zwei Pendelschlägen. Um gleichwohl die richtige Zeit des Durchgangs zu erhalten, muss daher nunmehr bestimmt werden, wie viel Zeit vom Moment des letzten Pendelschlages vor dem Durchgang bis zu diesem verflossen ist, und diese Zeit, die irgend einen Bruchtheil einer Secunde beträgt, muss zu jener Zeit des letzten Pendelschlags hinzugezählt werden. Zu diesem Zweck merkt man sich die Stelle, die der Stern bei dem Pendelschlag unmittelbar vor dem Durchgang durch den mittleren Faden, und ebenso diejenige, die er bei dem Pendelschlag unmittelbar nach dem Durchgang durch denselben einnahm, und theilt dann die Zeit nach dem durchlaufenen Raume ein. Ist *f* (Fig. 45) der mittlere Faden des Fernrohrs, *a* die Stelle des Sterns beim ersten, *b* seine Stelle beim zweiten Pendelschlag, so sind also, wenn z. B. *af* doppelt so groß als *fb* ist, zu der letztgezählten Sec. noch $\frac{2}{3}$ Sec. hinzuzufügen.

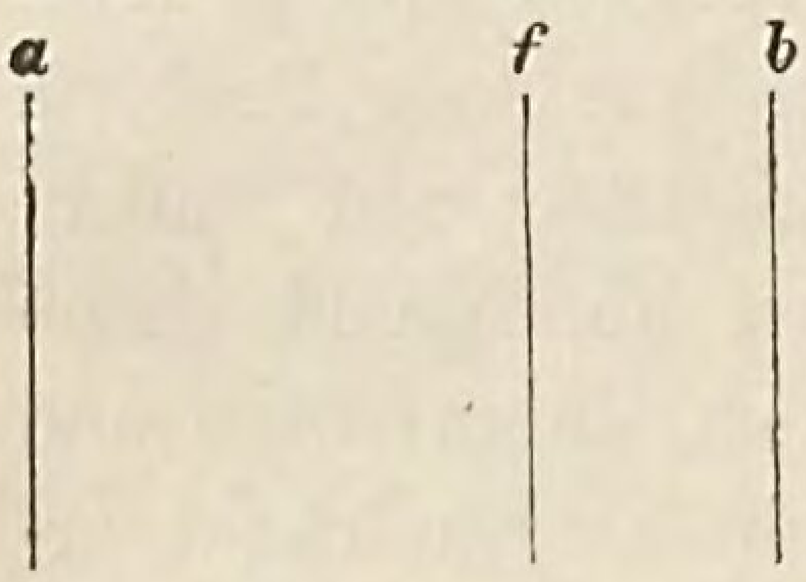


Fig. 45.

Nach Beseitigung aller von zufälligen Umständen abhängigen Fehler stellt sich nun bei diesen Messungen heraus, dass immer Differenzen zwischen den einzelnen Beobachtern zurückbleiben, für die sich ein äußerer Grund nicht auffinden lässt. Diese Thatsache ist zuerst in den Annalen der Greenwicher Sternwarte vom Jahre 1795 bemerkt worden. Der Astronom dieser Sternwarte berichtet, sein Assistent sei als unbrauchbar von ihm entlassen worden, weil er sich die Gewohnheit angeeignet hatte, alle Sterndurchgänge um eine halbe Secunde zu spät zu sehen. Erst mehrere Jahrzehnte darauf hat der berühmte deutsche Astronom Bessel

die wissenschaftliche Ehre jenes Assistenten gerettet, indem er nachwies, dass diese Differenz zwischen zwei Beobachtern nur ein specieller Fall einer allgemein gültigen Thatsache war. Indem Bessel sich und verschiedene andere Astronomen mit einander verglich, kam er zu dem überraschenden Ergebniss, dass es kaum zwei Beobachter gibt, die den Durchgang eines Sterns genau gleich bestimmen, sondern dass hierin persönliche Verschiedenheiten bis zum Betrag einer Secunde sich finden können. Diese Beobachtungen wurden auf allen Sternwarten bestätigt, wobei sich noch manche andere interessante Thatsachen herausstellten. So fand man z. B., dass die persönliche Differenz zwischen zwei Beobachtern eine veränderliche Größe ist, die in kürzeren Zeiten meist nur unbedeutende Schwankungen, größere dagegen im Verlauf von Monaten und Jahren zeigt.

Offenbar würden aber solche Verschiedenheiten unmöglich sein, wenn die Vorstellung eines Eindrucks gleichzeitig mit dem Eindruck selbst wäre. Es würden dann zwischen den verschiedenen Einzelbestimmungen der Beobachter in Folge der unvermeidlichen Messungsfehler Differenzen vorkommen können; diese müssten sich aber ausgleichen, sobald man nur eine hinreichende Zahl von Beobachtungen verwendete. Eine regelmäßige und constante Abweichung, wie sie uns hier entgegentritt, ist nur erklärlich, wenn erstens die objectiven Zeiten des Schall- und des Gesichtseindrucks und die Zeiten ihrer subjectiven Wahrnehmung nicht identisch sind, und wenn zweitens diese Zeiten außerdem bei den einzelnen Beobachtern wieder von einander abweichen. Auf die Richtung und Größe der so sich ergebenden individuellen Unterschiede ist jedoch die Aufmerksamkeit von entscheidendem Einfluss. Denken wir uns, diese sei bei einem Beobachter vorzugsweise dem Gesichtseindruck des Sterns zugewandt, so wird eine relativ längere Zeit vergehen, bis der Schall des Pendelschlags appercipirt wird. Wenn also z. B. der wahre Ort des Sterns beim ersten Pendelschlag *a*, beim zweiten *b* ist (Fig. 46), so wird der Schall möglicher Weise dort erst bei *c*, hier bei *d* appercipirt werden, so dass nun *c* und *d* als die zwei Orte des Sterns erscheinen. Entspricht nun etwa *a c* der Zeit von $\frac{1}{6}$ Secunde und ebenso *b d*, so wird der Sterndurchgang um $\frac{1}{6}$ Sec.

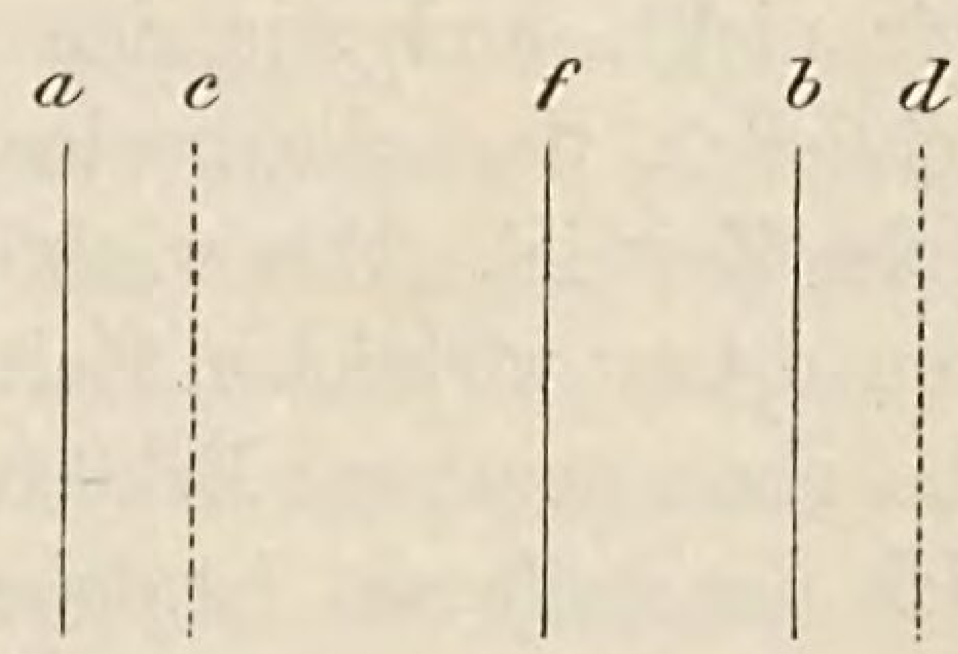


Fig. 46.

später geschätzt, als er wirklich stattfand. Wird dagegen die Aufmerksamkeit vorzugsweise den Pendelschlägen zugewandt, so wird sie auf diese, da sie regelmäßig auf einander folgen, schon in voller Spannung eingestellt sein, noch ehe sie wirklich eintreten. In Folge dessen wird es aber geschehen können, dass man den Pendelschlag mit einem Punkt der Sternbahn associirt, der dem richtigen Zeitpunkt vorausgeht. Man hört in diesem Fall gewissermassen zu früh, ähnlich wie man im vorigen zu spät gehört hat. Die Orte *c* und *d* (Fig. 47) sind jetzt in entgegengesetztem Sinne gegen *a* und *b* verschoben. Entsprechen die Distanzen *c a* und *d b* wieder der Zeit von $\frac{1}{6}$ Sec., so wird also der Durchgang um $\frac{1}{6}$ Sec. früher geschätzt, als er eigentlich geschätzt werden sollte. Denken wir uns jetzt, von zwei Astronomen beobachte der eine in der durch Fig. 46, der andere in der durch Fig. 47 dargestellten Weise, jener also mit vorwiegend optischer, dieser mit vorwiegend akustischer Aufmerksamkeit, so wird sich demnach zwischen beiden eine constante persönliche Differenz von $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ Sec. herausstellen. Auch ist es ersichtlich, dass die kleineren Differenzen dann sich ergeben werden, wenn die Beobachtungsweise zwar übereinstimmt, aber in dem Grad der Anspannung der Aufmerksamkeit Unterschiede obwalten, wogegen die größeren dann auftreten müssen, wenn in der soeben geschilderten Weise Unterschiede in der Richtung der Aufmerksamkeit stattfinden.

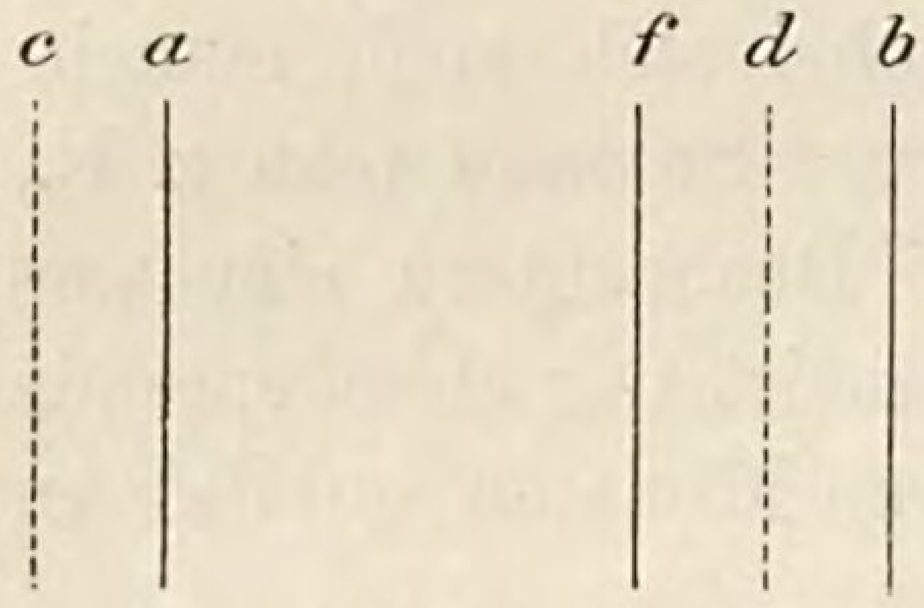


Fig. 47.

Bei diesen astronomischen Zeitbestimmungen ist es leider unmöglich, die in der subjectiven Beobachtungsweise begründeten Fehler zu eliminiren. Die Zeit des wirklichen Sterndurchgangs kennen wir nicht, und aus den persönlichen Differenzen können wir nur schließen, dass die beobachtete Zeit des Durchgangs nicht die wirkliche Zeit ist. Um wie viel die Angaben des einzelnen Beobachters von dieser wirklichen Zeit abweichen, bleibt aber unbekannt. Auch die oben gegebene Erklärung der persönlichen Differenzen, namentlich der größeren, ist daher zunächst hypothetisch. Um zu beweisen, dass sie richtig ist, müsste es möglich sein, den wirklichen Ort des Sterndurchgangs zu bestimmen und diesen mit dem von den verschiedenen Beobachtern geschätzten Ort zu vergleichen. Das ist natürlich bei den unserer Macht entzogenen Objecten des Stern-

himmels unausführbar. Es steht jedoch nichts im Wege, mittelst künstlicher Vorrichtungen ähnliche Erscheinungen unter Bedingungen herzustellen, unter denen eine Vergleichung wirklicher und geschätzter Zeiten ohne Schwierigkeit möglich ist. Eine sehr einfache Vorrichtung dieser Art ist in Fig. 48 abgebildet. Sie ist diejenige, mit Hülfe deren ich selbst im Jahre 1861 meine ersten Versuche über die Zeitverhältnisse psychischer Vorgänge ausführte. Sie besteht aus einem großen, schweren Holzpendel, an dem sich unten ein Zeiger befindet, der während der Schwingungen des Pendels vor einem getheilten Kreise vorbeigeht. In der Gegend des Drehpunktes *m* ist eine horizontale Metallstange *s s* fest mit dem Pendel verbunden. An einem verticalen, verstellbaren Stativ *h* ist ferner eine kleine ebenfalls horizontal gerichtete Metallfeder angebracht. Die letztere wird so eingestellt, dass die Stange *ss* beim Vorbeigehen an derselben ein momentanes klappendes Geräusch hervorbringt, indem das Ende der Stange und das der Feder sich eben noch berühren können, ohne dass jedoch die Schwingung des schweren Pendels dadurch in irgend merkbarer Weise gestört wird. Beobachtet man nun, während die oberen

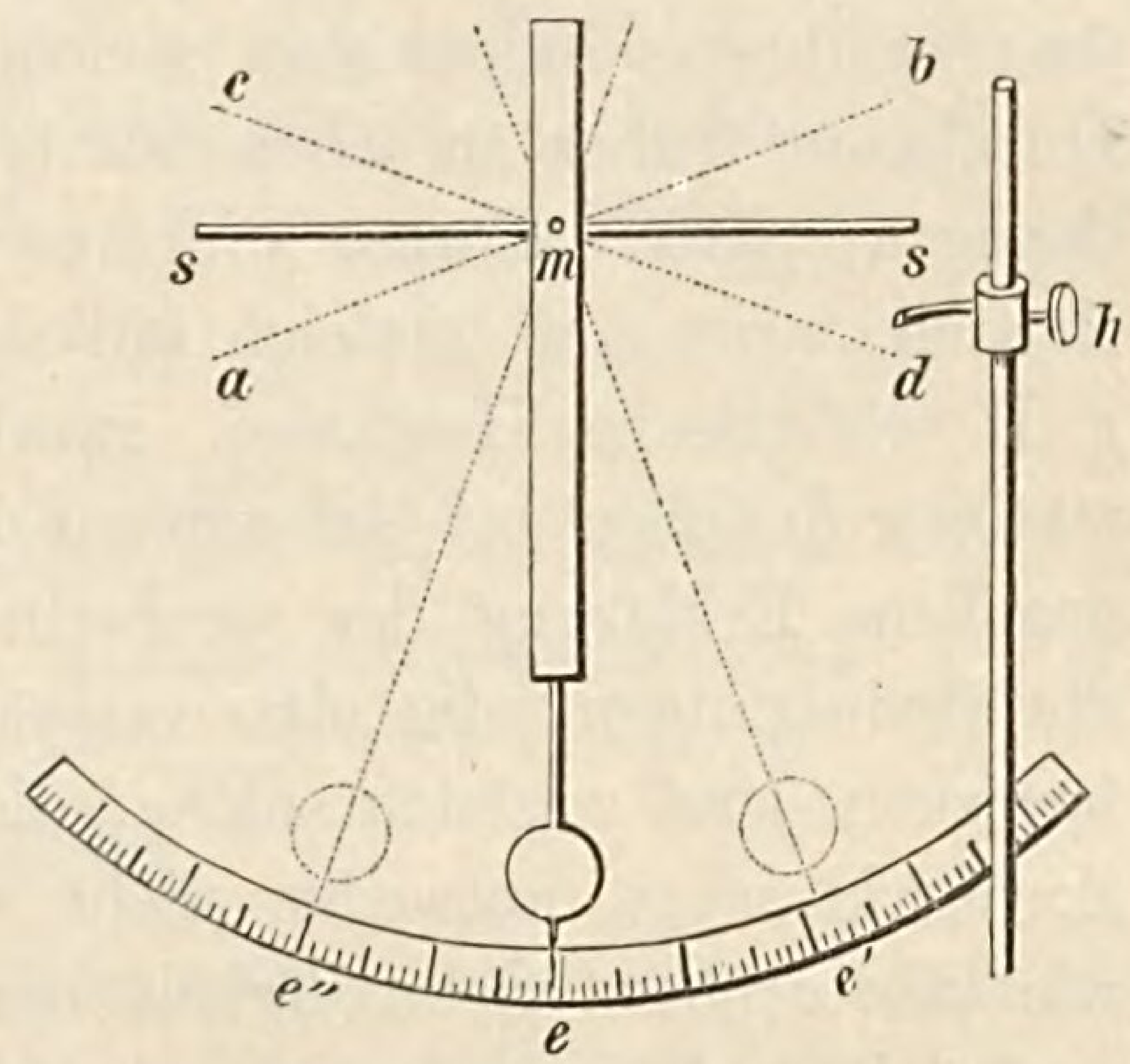


Fig. 48.

Theile des Pendels verdeckt bleiben, den Gang des an der Pendellinse befindlichen Zeigers, so kann ermittelt werden, mit welcher Stellung des letzteren der bei jedem Hin- und Hergang sich wiederholende Schall des Pendels verbunden wird. War z. B. der Zeiger im Moment des Schalls scheinbar in e', wo die Stange *s s* sich in der Lage *a b* befindet, so beweist dies, dass der Durchgang früher geschätzt wurde, als er wirklich stattfand. Befand sich der Zeiger in e'', so entspricht dies der Stellung *c d* der Stange, also einer verspäteten Schätzung. Aus der Winkelabweichung der Stellungen e' und e'' des Zeigers von derjenigen Lage, bei welcher die Stange *s s* die Feder berührt, kann leicht, sobald man nur die Schwingungsdauer des Pendels und die Amplitude der Schwingungen kennt, der Zeitunterschied zwischen dem wirklichen Schall und der Apperception

desselben berechnet werden. Um den Einfluss vorgefasster Urtheile zu verhüten, gibt man der Feder mittelst geringer Verschiebungen jedesmal eine andere Stellung, so dass der Beobachter niemals weiß, bei welchem Punkte der Schall wirklich stattfindet. Auf diese Weise ergab sich bei langsamen Schwingungen eine Zeitverschiebung von durchschnittlich $\frac{1}{8}$ Sec., und zwar wurde die Zeit des Schalls um diesen Betrag zu früh geschätzt; d. h. der Schalleindruck wurde mit einer Zeigerstellung verbunden, welche der dem objectiven Schall entsprechenden um $\frac{1}{8}$ Sec. vorausging. Spätere Versuche mit vollkommeneren Versuchseinrichtungen [1]) haben dann gezeigt, dass die Größe und Richtung dieser Zeitverschiebung von mannigfachen Bedingungen abhängt. Insbesondere ist die Geschwindigkeit, mit der die Schalleindrücke auf einander folgen, von hervorragendem Einflusse, indem man geneigt ist bei langsamer Zeitfolge den Durchgang früher zu sehen, als er wirklich stattfindet, bei schneller dagegen später. Ferner wirkt es verzögernd auf die zeitliche Localisation, wenn man zugleich mit dem Schall noch andere Eindrücke, z. B. elektrische Hautreize, einwirken lässt. Diese Einflüsse bestätigen die oben bei Gelegenheit der astronomischen Beobachtungen gegebene Erklärung der wechselnden Zeitverschiebung. Denn alle die Bedingungen, die eine verspätete Auffassung des Durchgangs bewirken, sind zugleich solche, die die vorbereitende Spannung der Aufmerksamkeit entweder nicht völlig zu Stande kommen lassen, wie die größere Schnelligkeit der auf einander folgenden Schalleindrücke, oder verzögern, wie die gleichzeitigen Einwirkungen auf andere Sinne.

Von so großem Interesse aber auch die erörterten astronomischen Beobachtungen und die ihnen nachgebildeten psychologischen Versuche nach der Auge- und Ohr-Methode für die Theorie der Aufmerksamkeit sind, so geben sie dennoch keine unmittelbaren Aufschlüsse über die Zeitdauer psychischer Vorgänge. Würde es doch verfehlt sein, wenn man in der zwischen wirklicher und geschätzter Durchgangszeit bestehenden absoluten Differenz eine Zeitgröße sehen wollte, die der Zeitdauer eines bestimmten psychischen

1) Ein solcher Apparat ist unter der Bezeichnung »Pendelapparat für Complicationsversuche« in meiner Physiol. Psychol. II [4], S. 405, beschrieben und abgebildet.

Actes entspreche. Denn diese Differenz ist ja, wie wir soeben sahen, lediglich davon abhängig, wie sich der objective Wechsel der Eindrücke und der Spannungswechsel der Aufmerksamkeit zu einander verhalten, und sie kann daher je nach den Versuchsbedingungen bald negativ bald positiv bald sogar null sein, indem es möglich ist eine Geschwindigkeit zu treffen, bei der die wirkliche und die scheinbare Durchgangszeit annähernd zusammenfallen.

Dagegen hat ein anderer Weg dem gewünschten Ziele näher geführt. Auch er ist der Psychologie durch die astronomische Beobachtungskunst eröffnet worden. Um die großen persönlichen Differenzen zu vermeiden, die sich bei der Auge- und Ohr-Methode ergeben, und um zugleich Durchgangszeiten zu erhalten, die den wirklichen Zeitwerthen näher liegen, haben nämlich die Astronomen in neuerer Zeit mehr und mehr einer andern Methode den Vorzug gegeben, die man als die Registrirmethode bezeichnet. Sie besteht darin, dass man zwar ganz in der vorigen Weise den Durch-

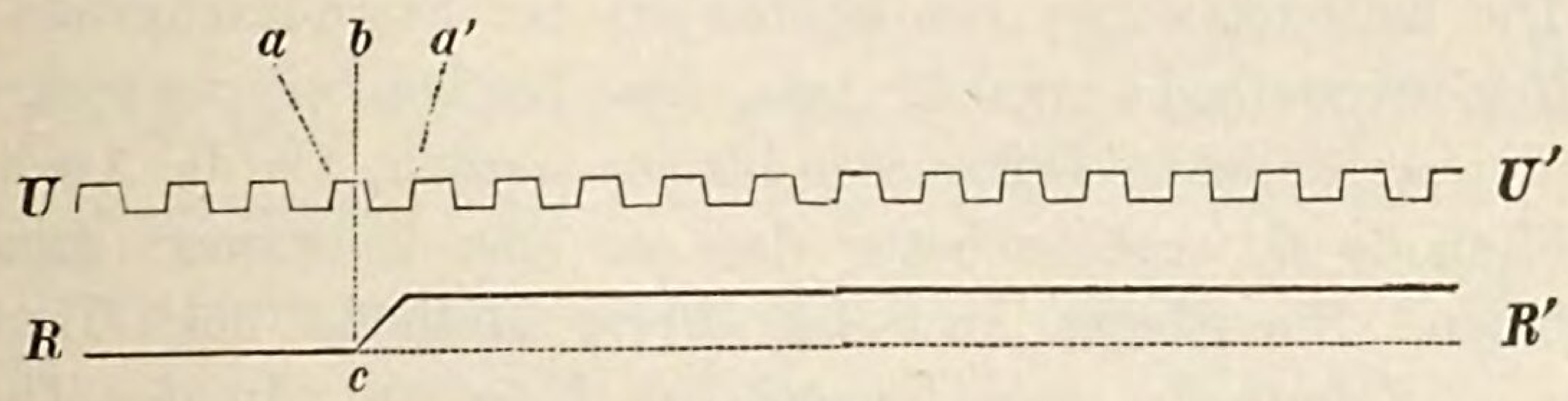


Fig. 49.

gang des Sterns durch das Gesichtsfeld des Fernrohrs beobachtet, aber nicht zugleich Pendelschläge zählt, sondern unmittelbar den Augenblick des Durchgangs durch den auf den Meridian eingestellten Faden mittelst einer reagirenden Handbewegung auf einer zeitmessenden Vorrichtung verzeichnet. Hiernach ist die Einrichtung der Beobachtungen im allgemeinen die folgende. Mittelst eines Uhrwerks wird ein endloser Papierstreifen von einer Rolle auf eine andere derart abgerollt, dass er sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit vor einer doppelten Registrirvorrichtung vorbeibewegt. Die eine Hälfte dieser Vorrichtung besteht aus einem Schreibhebel, der durch einen Elektromagneten jedesmal bewegt wird, wenn ein Uhrpendel bei seinen Schwingungen durch die Verticallage hindurchgeht. Macht das Uhrpendel in der Secunde einen Hin- und Hergang, so tritt demnach jede halbe Secunde eine Bewegung ein, die als kurz dauernde Erhebung auf dem vorbeibewegten Papier verzeichnet wird (*UU'* Fig. 49). Die andere Hälfte der Registrir-

vorrichtung besteht aus einem ähnlichen elektromagnetischen Schreibhebel, der mit einer Tastervorrichtung, wie wir sie zu den Versuchen über den Umfang des Bewusstseins benutzt haben (*T* Fig. 43, S. 287), in Verbindung steht. Diesen Taster hält der Beobachter mit der Hand geschlossen, um ihn in dem Moment zu öffnen, wo der Stern durch den mittleren Faden des Fernrohrs hindurchgeht. Es erfolgt dann eine Bewegung des Schreibhebels, deren Anfang nun an den zugleich registrirten Uhrzeiten genau bestimmt werden kann. Ist z. B. UU' die Linie der Uhrzeiten auf der Papierfläche, RR' die Linie der durch die Bewegung der Hand ausgeführten Reactionen, so hat man von dem Anfangspunkt c der Erhebung des Schreibhebels auf der letzteren eine Senkrechte $c\,b$ auf die Linie UU' zu ziehen und die zwischen b und dem Anfangspunkt der letzten halben Secunde verflossene Zeit $a\,b$ zu bestimmen, indem man auch hier wieder die Zeit nach dem Raume eintheilt. Ist z. B. $a\,b = \frac{1}{4}\,a\,a'$, so würde zu dem Zeitwerth bei a noch $\frac{1}{4}$ Secunde hinzuzurechnen sein.

Die astronomischen Beobachtungen der Sterndurchgänge nach der Registrirmethode ergaben nun, dass hierbei, wie vorauszusehen war, die persönlichen Differenzen kleiner werden, als die Auge- und Ohr-Methode sie ergeben hatte, dass sie aber keineswegs ganz verschwinden. Sie pflegen auch bei dieser Methode noch Hunderttheile, ja Zehntheile einer Secunde zu betragen. In der That ist dies leicht verständlich. Erfolgt doch in diesem Fall die reagirende Handbewegung keineswegs etwa gleichzeitig mit dem wirklichen Sterndurchgang, sondern von dem Eintritt des letzteren bis zu seiner Wahrnehmung und hinwiederum von der Wahrnehmung bis zu der Auslösung der Bewegung verfließt eine gewisse Zeit, die möglicher Weise individuell verschieden ist und darum persönliche Differenzen hervorbringen kann. Ja die Zusammensetzung der in Betracht kommenden Zeitgrößen ist sogar, obgleich diese kleiner sind, augenscheinlich eine verwickeltere als bei der Auge- und Ohr-Methode. Zunächst gehen nämlich physiologische Vorgänge, die eine gewisse Zeit beanspruchen, in den ganzen hier vorliegenden Bewegungsvorgang ein: der Eindruck des mit dem Faden zur Deckung gekommenen Sterns muss zum Gehirn geleitet werden, und, nachdem er dort seine Wirkung gethan hat, muss, ehe die Handbewegung erfolgen kann, hinwiederum der Willensimpuls den Muskeln zugeleitet worden sein und diese zur Contraction erregt haben. Zu diesen beiden rein physiologischen Vorgängen kommen dann noch die psycho-

logischen oder psycho-physischen der Apperception des Eindrucks und des Willensimpulses. Mögen auch bei Handlungen, bei denen die auf den Eindruck auszuführende Bewegung in so hohem Grade vorbereitet ist wie hier, die beiden Acte der Auffassung und der ihr entsprechenden Bewegung, möglicher Weise zeitlich vollständig zusammenfallen, so wird doch vorauszusetzen sein, dass dieser ganze psychophysische Vorgang einen nicht unerheblichen, ja vielleicht den größten Theil der Gesammtzeit beansprucht, die vom Eindruck auf das Auge bis zur reagirenden Bewegung verfließt. In der That macht dies schon der erhebliche Betrag der auch in diesem Fall zu beobachtenden persönlichen Differenzen wahrscheinlich, da zwar bei psychischen Vorgängen, kaum aber bei rein physiologischen unter sonst ähnlichen Bedingungen so große Unterschiede vorkommen. Ueber den absoluten Zeitwerth der stattfindenden Vorgänge gibt aber die astronomische Registrirmethode ebenfalls keinen Aufschluss, da wir ja die wirkliche Zeit eines Sterndurchgangs nicht kennen

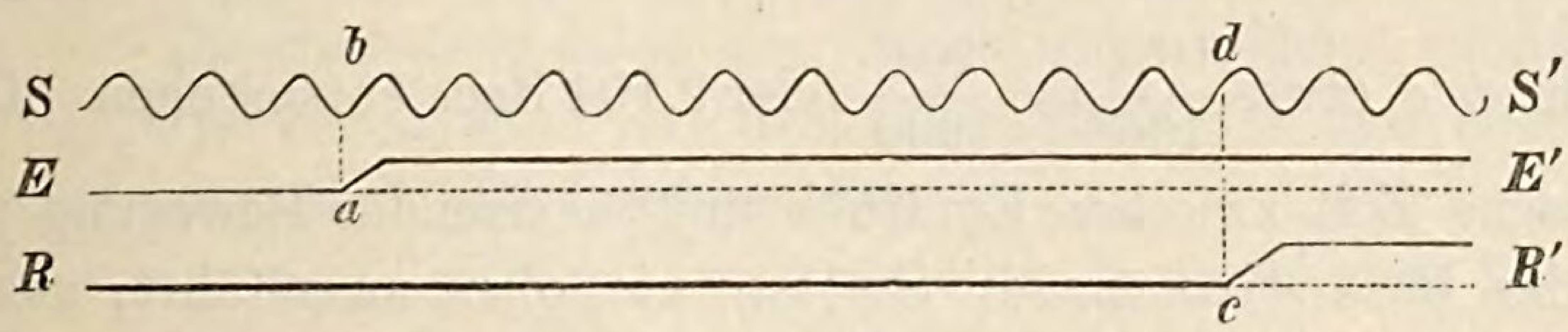


Fig. 50.

und also auch hier auf den Schluss beschränkt bleiben, dass, weil die Differenzen der einzelnen Beobachter so erhebliche sind, die Zeiten selbst, deren Differenzen gemessen werden, verhältnissmäßig bedeutend sein müssen.

Auch in diesem Fall ist es jedoch nicht schwer, bei Versuchen künstlich die Bedingungen herzustellen, welche die absoluten Zeiten, um die es sich handelt, zu messen gestatten. Man kann sich dabei derselben Methode bedienen, die zu den astronomischen Zwecken benutzt wird, nur mit dem Unterschied, dass man außer den Vorrichtungen zur Registrirung der Zeit und der Bewegung noch eine dritte Registrirvorrichtung anbringt, die den Augenblick, wo der äußere Sinnesreiz eintritt, auf dem vorbeibewegten Papier verzeichnet. Ueberdies ist es nützlich, wenn man in diesem Fall, da es sich möglicher Weise um die Bestimmung sehr kleiner Zeiten und Zeitunterschiede handelt, nicht die Pendelbewegungen einer Uhr zur Zeitaufzeichnung benutzt, sondern ein feineres zeitmessendes Werkzeug. Ein solches

ist eine schwingende Stimmgabel. Das Verfahren wird dabei insofern noch einfacher, als man eine Stimmgabel mittelst eines an ihr angebrachten Schreibstiftes leicht selbst ihre Bewegungen kann aufzeichnen lassen. Bezeichnet z. B. *S S'* in Fig. 50 die Linie der Stimmgabelschwingungen, *R R'* wieder die der Tasterreactionen, so lässt man auf einer dritten zwischen beiden angebrachten Linie *E E'* den Reiz im Moment seines objectiven Eintritts durch eine Selbstregistrirung aufzeichnen. Vom Anfangspunkt der Erhebung, die den Zeitpunkt des Reizes anzeigt, sowie vom Anfangspunkt der Bewegungsreaction auf diesen zieht man dann Senkrechte *a b* und *c d* auf die Linie der Stimmgabelschwingungen, um mittelst der bekannten Dauer der letzteren die Zeit zwischen *b* und *d* zu bestimmen. Macht z. B. die Stimmgabel 100 Schwingungen in der Secunde, wobei man Berg und Thal einer Welle zusammen als eine Schwingung rechnet, so entspricht je der zehnte Theil eines Hin- und Hergangs dem tausendsten Theil einer Secunde, ein Raumwerth der sich noch ziemlich genau messen lässt. Es würde dann die Distanz *b d* etwa $\frac{10,4}{100} = \frac{104}{1000}$ oder 0,104 Sec. entsprechen. Die so gemessene Zeit zwischen Eindruck und reagirender Bewegung nennt man die Reactionszeit. Sie ist, wie oben ausgeführt, aus rein physiologischen und psychologischen Vorgängen zusammengesetzt, und es ist nicht möglich, beide von einander zu sondern oder auch nur schätzungsweise den Zeitwerth des psychischen Antheils derselben mit Sicherheit zu ermitteln. Hat aber auch die Bestimmung der Reactionszeit an und für sich kaum einen psychologischen Werth, so bildet sie doch den Ausgangspunkt für alle überhaupt möglichen psychischen Zeitmessungen, und mit Rücksicht auf diese ist es daher unerlässlich sie etwas näher ins Auge zu fassen.

Da sich schon diese einfache Reactionszeit je nach Umständen auf 0,1 bis 0,2 Secunden beläuft, und die Zeitwerthe der sich an sie anschließenden psychischen Vorgänge, zu denen sie uns den Zugang eröffnen soll, sehr oft noch erheblich bedeutender sind, so ist jedoch in vielen Fällen die soeben erörterte Methode der Zählung von Stimmgabelschwingungen ein allzu umständliches und zeitraubendes Verfahren, das man daher zweckmäßiger mit einer andern, in neuerer Zeit vielfach angewandten Versuchseinrichtung vertauscht. Diese besteht darin, dass man den in Tonschwingungen gebrachten Körper seine Schwingungen nicht aufzeichnen lässt, sondern mittelst

derselben den gleichförmigen Gang eines in sehr schneller Bewegung befindlichen Uhrwerks sichert. Zu diesem Zweck greift bei dem von Hipp construirten »Chronoskop« eine schwingende Feder, die man in diesem Fall besser statt der Stimmgabel wählt, in ein Zahnrad der Uhr derart ein, dass sich dieses bei jeder Schwingung immer nur um einen Zahn drehen kann. An einem mit dem gleichen Rad in Verbindung stehenden Zifferblatt lassen sich dann die abgelaufenen Zeiten direct ablesen. Damit auch größere Zeiten gemessen werden können, sind an dem Räderwerk der Uhr ähnliche Uebertragungen angebracht, wie sie an einer gewöhnlichen Uhr zwischen dem Rad, das den Minutenzeiger bewegt, und dem, welches den Stundenzeiger regiert, stattfinden. Außerdem sind mit der Hipp'schen Uhr elektromagnetische Vorrichtungen verbunden, die es gestatten, den Lauf der Uhrzeiger in jedem beliebigen Augenblick durch eine elektrische Auslösung festzuhalten oder gehen zu lassen. Hiernach lässt sich leicht die Einrichtung so treffen, dass im Moment des äußeren Sinneseindrucks die Bewegung der Uhr bewirkt und durch die Reactionsbewegung des Beobachters wieder aufgehoben wird. Es ergibt sich dann aus dem Zeigerstand vor und nach dem Versuch unmittelbar die Reactionszeit.

Ehe man mit derartigen zeitmessenden Instrumenten Versuche ausführt oder aus den Versuchen Schlüsse zieht, ist übrigens zu bedenken, dass man an einem Chronoskop, das Tausendtheile einer Secunde angibt, nicht ohne weiteres wie an einer Taschenuhr direct die verflossenen Zeiten ablesen darf, ohne auf die zahlreichen Fehlerquellen derartiger feiner Zeitmessungen Rücksicht zu nehmen. Ohne eine fortwährende genaue Controle der Apparate und ohne eine gründliche Uebung der Beobachter in der Anstellung solcher Versuche ist an die Gewinnung brauchbarer Resultate nicht zu denken. Auch macht man bei der Einübung der Beobachter die Erfahrung, dass es einzelne Personen gibt, die so wenig zu einer stetigen Sammlung und planmäßigen Beherrschung ihrer Aufmerksamkeit befähigt sind, dass sie niemals zuverlässige Versuche ausführen lernen. Solche Individuen brauchen darum noch nicht im geringsten abnorm oder gar pathologisch veranlagt zu sein. Sie können sich sogar auf andern Gebieten als vortreffliche Beobachter bewähren. Es geht ihnen eben nur diejenige gleichmäßige Beherrschung ihres eigenen Bewusstseinszustandes und dasjenige Maß von Ausdauer und Geduld ab, das zu diesen Beobachtungen

erforderlich ist. Im Grunde verhält es sich damit hier nicht anders als auf andern Gebieten auch: zu jeder etwas schwierigen Aufgabe ist nun einmal Uebung und Geduld und in der Regel auch eine gewisse natürliche Anlage erforderlich. Mag jemand mit allen Eigenschaften ausgestattet sein, die ihn zu einem vortrefflichen mikroskopischen Beobachter machen könnten, — wenn er außerdem mit Amblyopie behaftet ist, so wird ihm seine sonstige Vortrefflichkeit nichts helfen, er wird doch keine brauchbaren mikroskopischen Beobachtungen zu Stande bringen. Nun sind freilich die Fehler, die der Ausführung psychologischer Versuche und der bei ihnen erforderlichen Selbstbeobachtungen im Wege stehen, in der Regel nicht so augenfällig, woraus sich denn auch begreift, dass es wohl relativ sehr viel mehr unbrauchbare Reactionsversuche als unbrauchbare mikroskopische Beobachtungen geben dürfte. Aber wenn sich die Eigenschaften, die von einem Beobachter gefordert werden müssen, in diesem Fall der ersten oberflächlichen Prüfung leichter entziehen, so beweist das nicht, dass sie ignorirt werden dürfen; sondern es ist daraus im Gegentheil zu folgern, dass man auf das sorgfältigste alle Merkmale zu Rathe halten muss, an denen sich die psychologische Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit der Ergebnisse verräth. Solcher Merkmale gibt es nun in der That eine ganze Reihe. Auch dürfte ihre Feststellung nicht wesentlich schwieriger sein als etwa die der optischen Fehler eines menschlichen Auges. Nur handelt es sich hier allerdings um mehrere von einander unabhängige Kennzeichen, die zugleich wieder nach den besonderen psychologischen Bedingungen, die bei dem Versuch gestellt werden, von einander abweichen. Selbstverständlich kann aber die Antwort, die der Versuch auf eine bestimmte Frage gibt, nur so lange richtig sein, als die Bedingungen, die jene Frage in sich schließt, wirklich bei der Ausführung des Versuchs erfüllt waren.

Das einfachste Experiment, das unter diesen Voraussetzungen ausgeführt werden kann, besteht nun darin, dass man einen einzelnen möglichst einfachen Sinnesreiz auf den Beobachter einwirken und ihn unmittelbar und ohne weitere Einschaltung irgend welcher psychischer Zwischenvorgänge auf diesen Reiz durch eine ebenfalls möglichst einfache Bewegung reagiren lässt. Den Vorgang, der durch einen solchen Versuch gemessen wird, nennen wir einen einfachen Reactionsvorgang und demnach auch den Versuch selbst einen

einfachen Reactionsversuch. Nun ist aber leicht ersichtlich, dass schon in diesem Fall, so wenig verwickelt auch ein solcher Versuch zu sein scheint, doch die bei ihm zu stellenden Bedingungen verschiedene sein können. Insbesondere lassen sich nach zwei Richtungen die Bedingungen verändern. Entweder kann man dem Reagenten aufgeben, den Eindruck so klar wie möglich aufzufassen und erst unmittelbar nachdem dies geschehen ist auf ihn zu reagiren. Oder man kann von ihm verlangen, so schnell wie möglich zu reagiren. Die erste dieser Reactionsweisen kann man die Form der »vollständigen Reaction«, die zweite die der »verkürzten Reaction« nennen. Natürlich sind auch andere Reactionsweisen möglich. Namentlich geschieht es sehr häufig, dass da, wo jene besonderen Anweisungen zu möglichster Vollständigkeit der Auffassung oder zu möglichster Schnelligkeit der Bewegung unterbleiben oder nur annähernd befolgt werden, eine mittlere Reactionsform sich ausbildet. Ebenso mögen, wenn man dem Reagirenden andere, von den obigen abweichende Anweisungen gibt, wohl auch noch andere »Typen der Reaction« zur Beobachtung kommen. Doch haben offenbar die beiden erwähnten Formen deshalb ein größeres psychologisches Interesse, weil bei ihnen entschiedener als bei solchen Zwischenformen oder gar bei etwaigen andern, nicht durch fest geregelte Bedingungen herbeigeführten Reactionsgewohnheiten bestimmt unterschiedene psychische Zustände und Vorgänge in Frage kommen. Die Anweisung »möglichst deutlich den Eindruck aufzufassen« bringt es nämlich mit sich, dass bei der vollständigen Reactionsform, wenn die Selbstbeobachtung die wirkliche Erfüllung jener Anweisung bezeugt, jedenfalls eine Apperception des Eindrucks, sein Eintritt in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit, stattgefunden hat. Die Anweisung »möglichst schnell zu reagiren« führt dagegen ebenso unvermeidlich das Resultat herbei, dass eine Apperception erst nachträglich stattfindet, indem schon während des Stadiums der bloßen Perception, ja möglicher Weise sofort, wenn der Reiz die Bewusstseinsschwelle überschreitet, die Reactionsbewegung ausgelöst wird. Aus dieser Verschiedenheit der Bedingungen erklären sich nun leicht die eigenthümlichen Merkmale, an denen die beiden genannten Reactionsformen zu unterscheiden sind, und die zugleich in dem Sinne Kriterien für dieselben abgeben, dass wir auch umgekehrt wieder aus dem Vorhandensein aller dieser Merkmale in ihrer Verbindung mit Sicherheit im einen

Fall auf eine vollständige oder im andern auf eine verkürzte Reaction zurückschließen können. Diese unterscheidenden Merkmale sind theils objective theils subjective. Objectiv zeigt die vollständige Reaction eine längere Dauer, aber zugleich eine geringere zeitliche Constanz. Wählen wir der Einfachheit der Zahlenbezeichnungen wegen als Zeiteinheit statt der Secunde den tausendsten Theil einer solchen, und bezeichnen wir diese Einheit mit dem über der Zeile angebrachten griechischen Buchstaben σ (Sigma), so beträgt die Dauer einer vollständigen Reaction 210—290$^\sigma$, die Dauer einer verkürzten 110—180$^\sigma$. Hierbei bezieht sich die größere Zahl jedesmal auf den Gesichtssinn, die kleinere auf den Gehörs- und den Tastsinn. Die mittlere Abweichung der Einzelversuche von einander in einer Versuchsreihe von mindestens 25 Einzelbeobachtungen beträgt dagegen im ersten Fall 20—40$^\sigma$, im zweiten bloß 10—20$^\sigma$, wobei sich wieder die größeren Zahlen auf den Gesichtssinn beziehen. Zu diesen Unterschieden der mittleren Dauer und der mittleren Abweichung kommen als weitere objective Kriterien noch folgende. Bei der verkürzten Reactionsform treten nicht selten »Fehlreactionen« und »vorzeitige Reactionen« auf, bei der vollständigen sind beide niemals zu beobachten. Hierbei verstehen wir unter »Fehlreactionen« solche, die auf zufällige andere Sinnesreize erfolgen, unter »vorzeitigen« solche, die, falls dem Reiz ein Signal in einer aus vorangegangenen Versuchen bekannten Zwischenzeit vorausgeht, entweder früher eintreten als der Reiz oder ihm so rasch folgen, dass angenommen werden muss, es sei nicht auf den Reiz selbst reagirt worden. Ein weiteres charakteristisches Merkmal der verkürzten gegenüber der vollständigen Reactionsform besteht darin, dass jene viel weniger als diese von irgend welchen die Aufmerksamkeit ablenkenden Nebenreizen beeinflusst wird. Ein solcher ablenkender Reiz auf ein anderes Sinnesorgan bewirkt stets eine erhebliche Verlängerung der vollständigen Reactionsdauer unter Zunahme der mittleren Abweichungen. Bei weitgehender Einübung in die verkürzte Reactionsweise dagegen kann es geschehen, dass der Verlauf dieser Reaction absolut unverändert bleibt, ob ablenkende Reize einwirken oder nicht.

Schon diese objectiven Unterschiede beider Reactionsformen weisen unzweideutig darauf hin, dass, wie dies ja übrigens auch den ihnen zu Grunde liegenden Anweisungen »möglichst deutlich aufzufassen« oder »möglichst schnell zu reagiren« entspricht, in die

vollständige Reaction die Entwicklung eines Apperceptionsprocesses und die daran sich anschließende Auslösung eines Willensimpulses eingehen, während die verkürzte Reaction einen mehr oder minder automatischen Charakter hat, indem hier schon die bloße Perception des Eindrucks die Bewegungsreaction auslöst und eventuell sie auch dann auslöst, wenn bei der in diesem Fall der Reaction erst nachfolgenden Apperception der Eindruck als ein anderer erkannt wird, auf den sich die Anweisung zu reagiren gar nicht bezogen hatte. Wahrscheinlich dürften daher die bei dem ausgeprägt verkürzten Reactionstypus gemessenen Zeiten von der Dauer eines reinen Gehirnreflexes nicht wesentlich verschieden sein. Gleichwohl ist auch die verkürzte Reaction kein reiner Reflexvorgang, insofern dieser ein völlig bewusstlos verlaufender Process ist, während dort der Reiz jedenfalls eben über die Schwelle des Bewusstseins tritt. Demnach wird man als den wesentlichen psychologischen Unterschied beider Reactionsformen nur den betrachten können, dass die vollständige Reaction einen Apperceptionsact mit daran sich anschließender Auslösung eines Willensimpulses enthält, während die verkürzte bloß eine Perception einschließt, an die zugleich unmittelbarer als vorhin an die Apperception die Auslösung der Bewegung gebunden ist, so dass diese im allgemeinen unwillkürlich erfolgt, daher sie auch auf einen falschen oder auf einen bloß erwarteten und noch gar nicht eingetretenen Reiz erfolgen kann. Selbstverständlich soll aber damit nicht gesagt sein, dass nicht noch andere, namentlich physiologische Unterschiede bei beiden Reactionsformen existiren, da z. B. die vorbereitende Spannung der bei der Reaction verwendeten Muskeln in beiden Fällen jedenfalls von etwas verschiedener Beschaffenheit ist.

Diesen aus den objectiven Merkmalen sich ergebenden psychologischen Unterschieden entsprechen nun durchaus die subjectiven Merkmale, durch die sich die beiden Reactionsformen auszeichnen. Bei der vollständigen Reaction concentrirt sich die Aufmerksamkeit auf den erwarteten Sinneseindruck, und das der Reaction vorausgehende Erwartungsgefühl erhält darum hier durch die Spannungsempfindungen in den dem entsprechenden Sinnesgebiet zugehörigen Muskeln, wie in dem Trommelfellspanner, in den Accommodations- und äußeren Augenmuskeln u. s. w., seine charakteristische locale Färbung. Anders bei der verkürzten Reaction. Hier ist das vorbereitende Erwartungsgefühl mit starken Spannungs-

empfindungen in dem reagirenden Organ verbunden, gegenüber denen die ähnlichen Empfindungen im Sinnesorgan selbst zurücktreten. Nach diesen subjectiven Symptomen hat man auch die vollständige Reaction mit vorwaltender Richtung der Aufmerksamkeit auf den erwarteten Sinnesreiz als die »sensorielle«, die verkürzte mit vorwaltender Spannung der reagirenden Muskeln als die »musculäre« Reactionsform bezeichnet[1]).

Die hier geschilderte einfache Reaction auf einen zuvor erwarteten Schall-, Tast- oder Lichteindruck ist nun in ihren beiden Formen, der verkürzten wie der vollständigen, offenbar ein aus physiologischen und psychologischen Elementen gemischter Vorgang, der wegen der untrennbaren Verbindung dieser Elemente einen

1) In einigen Arbeiten über Reactionszeiten sind die Ausdrücke »sensorielle« und »musculäre« Reaction offenbar in einem von dem hier angewandten gänzlich abweichenden Sinne gebraucht worden, indem man entweder in beiden Fällen den Reagirenden Anweisungen ertheilte, die von den die vollständige und die verkürzte Reactionsform erzeugenden wesentlich verschieden waren, oder auch die Wahl der Reactionsform dem Ermessen der Reagirenden überließ. So erklärt es sich wohl, dass einzelne Beobachter einen Unterschied zwischen »sensorieller« und »musculärer« Reaction überhaupt nicht finden konnten, und dass andere bei verschiedenen Individuen ein abweichendes Verhalten beobachteten, indem entweder die sensorielle Reaction länger als die musculäre oder auch diese länger als jene oder endlich beide gleich lang gefunden wurden, u. s. w. Jedenfalls ist dabei unter »sensorieller« und »musculärer« Reaction etwas anderes verstanden worden als oben, und wahrscheinlich haben in diesen Versuchen sogar die verschiedenen Reagenten die ihnen gegebenen Anweisungen wieder in verschiedenem Sinne aufgefasst. Welche Deutung solchen Versuchen zu geben sei, darüber lässt sich jedoch im allgemeinen nichts sagen, weil die vorliegenden Mittheilungen allzu lückenhaft sind. Insbesondere ist von einer Berücksichtigung der oben für die vollständige und die verkürzte Reactionsform aufgestellten Kriterien, von der Beachtung der Fehlreactionen, der vorzeitigen Reactionen, der ablenkenden Wirkung anderer Reize u. s. w. nirgends die Rede. In einigen Mittheilungen vermisst man sogar die Angabe der mittleren Abweichungen der Einzelbeobachtungen. Nun ist es wohl möglich, dass es außer der vollständigen oder »sensoriellen« und der verkürzten oder »musculären« Reactionsform noch andere Arten zu reagiren gibt, und darunter auch solche, die vielleicht ein psychologisches Interesse haben können. Doch scheint es mir an brauchbaren Versuchen über diese Frage noch zu fehlen. Ebenso dürften die vorliegenden Beobachtungen kaum den Schluss zulassen, dass es »typische« Unterschiede zwischen verschiedenen Individuen gebe, nach denen Art und Dauer ihrer Reactionen sich richten. Denn es ist nicht unwahrscheinlich, dass die auf solche Unterschiede bezogenen Ergebnisse theils in einer abweichenden Auffassung der den Versuchsindividuen gegebenen Anweisungen, theils in zufälligen, psychologisch irrelevanten Versuchsgewohnheiten ihren Grund haben.

sicheren Schluss auf die Zeitdauer der in ihn eingehenden psychischen Bestandtheile nicht zulässt. Insofern jedoch in unserem Bewusstsein diese Bestandtheile von den übrigen sich scheiden, wird es gleichwohl möglich, in den nämlichen Vorgang noch weitere psychische Acte einzuschalten, die dann um die Zeit, die sie in Anspruch nehmen, auch die Zeit des ganzen Reactionsvorganges verzögern müssen. Nennen wir eine so zu Stande kommende Reaction eine zusammengesetzte, so lässt sich daher die Dauer des eingeschalteten psychischen Vorgangs gewinnen, wenn man von der Zeitdauer einer solchen zusammengesetzten die der einfachen Reaction abzieht. Denn wir werden im allgemeinen, falls wir nur immer eine und dieselbe Reactionsform anwenden, annehmen dürfen, dass die rein physiologischen Vorgänge in beiden Fällen in derselben Weise abgelaufen seien, und dass auch die bei der einfachen Reaction erforderlichen Processe der Auffassung des Eindrucks und des Willensimpulses bei der zusammengesetzten in ähnlicher Weise wiederkehren werden. Freilich ist dabei als Bedingung zu stellen, dass man sich bei den zur Vergleichung dienenden einfachen Reactionen nur der vollständigen oder sensoriellen Reactionsweise bediene, da bei der verkürzten wegen ihres mehr automatischen Charakters eine Einschaltung weiterer psychischer Processe unmöglich und auch die Uebereinstimmung der physiologischen Theilvorgänge nicht in gleicher Weise gesichert ist.

Nehmen wir z. B. an, in einer ersten Versuchsreihe reagire der Beobachter auf irgend einen Lichteindruck ohne Rücksicht auf dessen qualitative Beschaffenheit, so also, dass jedesmal mit der Apperception des Eindrucks sofort die Reactionsbewegung erfolgt. In einer zweiten Versuchsreihe dagegen werde zwischen qualitativ verschiedenen Lichteindrücken beliebig und unregelmäßig gewechselt und jedesmal die Aufgabe gestellt, die Reactionsbewegung erst dann auszuführen, wenn der Lichteindruck in seiner bestimmten Qualität unterschieden ist. Zählen wir jetzt von der so gefundenen längeren Zeit die vorher bestimmte einfache Reactionszeit ab, so werden wir die zur Ausführung eines Erkennungs- oder Unterscheidungsactes erforderliche Zeitdauer gewinnen.

Von hier aus lässt sich aber leicht noch weiter gehen. Wir können die Aufgabe stellen, dem Vollzug einer Unterscheidung eine Wahl zwischen verschiedenen Reactionsbewegungen folgen zu lassen und hierauf erst die Reaction auszuführen. Man

wechselt z. B. unregelmäßig zwischen zwei Lichteindrücken, etwa einem rothen und einem blauen, und kommt überein, dass auf roth mit der rechten, auf blau mit der linken Hand reagirt werde. Augenscheinlich sind hier zu der einfachen Reaction noch zwei psychische Acte hinzugekommen: erstens wie vorhin ein Unterscheidungsact, und zweitens als ein neuer Vorgang ein Wahlact zwischen zwei Handlungen. Ziehen wir die zusammengesetzte Reactionszeit erster Ordnung, welche die Unterscheidung enthielt, von dieser zusammengesetzten Reactionszeit zweiter Ordnung, in welche Unterscheidungs- und Wahlzeit successiv eingehen, ab, so erhalten wir demnach eine einfache Wahlzeit. Von ihr lassen sich zusammengesetzte Wahlzeiten unterscheiden, wenn man unter diesen solche versteht, bei denen zwischen mehr als zwei Bewegungen die Wahl stattfindet. Eventuell können wir hier, da uns die zehn Finger für solche Versuche zu Gebote stehen, bis zur Wahl zwischen zehn Bewegungen gehen. Doch ist es selbstverständlich, dass dabei die Association zwischen jeder der zehn Fingerbewegungen und zehn qualitativ verschiedenen Eindrücken durch Uebung hinreichend befestigt sein muss, wenn die Bedingungen, abgesehen von der Zahl der Eindrücke, denen bei der einfachen Wahl ähnlich sein sollen. In höherem Grade noch ist es natürlich bei der Unterscheidungszeit freigestellt, die Eindrücke, die erkannt werden sollen, zu wechseln. So können z. B. bei Gesichtseindrücken nicht nur die Erkennungszeiten für Farben, Lichtintensitäten, sondern auch für Buchstaben, Worte, geometrische Bilder und mehr oder minder bekannte sonstige Objecte bestimmt werden.

Ein anderer Weg zur Ermittelung von Reactionszeiten zweiter Ordnung eröffnet sich, falls man, wieder von der Unterscheidungs- oder Erkennungsreaction ausgehend, die Aufgabe stellt, erst dann die Reactionsbewegung auszuführen, wenn zu der durch den Eindruck erweckten Vorstellung eine andere Vorstellung durch Association hinzugetreten ist. Zählen wir die Zeit der Erkennungsreaction von der so gewonnenen Associationsreaction ab, so gewinnen wir auf diese Weise eine Associationszeit, d. h. die Zeit, die zum Bewusstwerden einer an eine Wahrnehmung sich anschließenden associirten Vorstellung erfordert wird. Es erhellt ohne weiteres, dass man auch hier noch fernere Bedingungen nach Willkür einführen kann, sei es indem man die Association auf bestimmte Gruppen von Vorstellungen einschränkt, sei es indem man die Aufgabe stellt,

anschließend an die vollzogene Sinneswahrnehmung bestimmte logische Denkacte zu vollziehen, u. s. w.

Da ich es mir versagen muss, hier auf das Einzelne dieser Messungen einzugehen, so begnüge ich mich mit der Zusammenstellung einiger Zahlen, die den durchschnittlichen Zeitwerth einiger der vorhin erwähnten psychischen Vorgänge in Tausendtheilen einer Secunde angeben.

Erkennungszeit einer Farbe	30
» eines kurzen Wortes	50
Wahl zwischen zwei Bewegungen	80
» » zehn »	400
Zeit einer Association	300—800

Ein einfaches geometrisches Object (Dreieck, Quadrat u. dergl.) oder ein anderes ähnlich einfaches Bild scheint beinahe ebenso rasch erkannt zu werden wie eine einfache Farbe. Ein einzelner Buchstabe braucht ungefähr gleich lange Zeit wie ein kurzes Wort. Beides beweist den großen Einfluss gewohnheitsmäßiger Einübung. Der Totaleindruck eines bekannten Objectes ist uns so geläufig, dass wir es ebenso wenig in seine Bestandtheile zu zerlegen brauchen, um es von andern Objecten zu unterscheiden, wie dies bei einer einfachen Farbe möglich ist. Demgemäß trennen wir auch beim Lesen, sobald wir nur über die Anfänge des Lesenlernens hinaus sind, nicht das Wort in seine Buchstaben, sondern wir fassen es als ein in einem Act gegebenes Ganzes auf. Hiermit hängt noch eine andere interessante Beobachtung zusammen. Ein Buchstabe in der in Deutschland üblichen Fracturschrift bedarf etwa 10—20^{σ} mehr Zeit zu seiner Erkennung als ein sonst gleicher in der lateinischen (Antiqua). Aber beim Lesen des Wortes gleicht sich dieser Unterschied wieder aus. Das Wort in der deutschen Schrift wird ungefähr in derselben Zeit wie das in der lateinischen gelesen. Die Fracturschrift verzögert beim einzelnen Buchstaben durch ihre feinen Striche und Schnörkel die Erkennung. Am meisten ist das bei den großen Buchstaben der Fall, wie man leicht an den dann und wann einmal mit lauter großen Buchstaben gedruckten Wörtern auch ohne genauere Zeitmessungen beobachten kann. In diesem Fall kommt dann freilich die Ungewohntheit dieser Gesammtbilder mit in Rechnung. Sie bewirkt auch, dass die nach Grimm'scher Art mit kleinen Anfangsbuchstaben gedruckten

oder geschriebenen Hauptwörter langsamer gelesen werden, was nicht für die Zweckmäßigkeit dieser germanistischen Liebhaberei spricht.

Dass die Erkennungszeiten für zusammengesetztere Objecte, die Associations- und Urtheilszeiten neben ihrer längeren Dauer auch größere Schwankungen darbieten, ist leicht begreiflich. Ist doch, je verwickelter die Vorgänge werden, um so mehr auch die einzelne Erscheinung von den individuellen Bedingungen der Beobachtung und insbesondere von der Anlage des Beobachters, die mit unberechenbaren Vorerlebnissen und Zufälligkeiten zusammenhängt, abhängig. Im ganzen sieht man aber aus den mitgetheilten Zahlen, dass die Zeitdauer psychischer Vorgänge keine so kleine ist, wie man häufig annahm. Die berühmte »Schnelligkeit des Gedankens« hat wohl ihren Ruf mehr durch die große Fähigkeit erworben, deren wir uns im Ueberspringen so mancher Mittelglieder in unseren Gedankenreihen und in dem Wechsel zwischen weit entlegenen Vorstellungen erfreuen, als durch die wirkliche Geschwindigkeit der Aufeinanderfolge. Uebrigens versteht es sich von selbst, dass die absoluten Zeitwerthe der verschiedenen psychischen Vorgänge an und für sich betrachtet nur eine geringe Bedeutung haben, dass sie vielmehr eine solche überall erst durch das Licht empfangen, das sie auf die Natur und den Zusammenhang der einzelnen Processe unter einander werfen. Darum gilt in besonders hohem Maße für die Reactionsversuche was für psychologische Experimente überhaupt gilt: man darf sie nicht als Verfahrungsweisen ansehen, durch die irgend welche objective Veränderungen an der Versuchsperson beobachtet werden sollen, sondern sie sind in allererster Linie Hülfsmittel, die eine streng geregelte und in vorbedachter Weise zu variirende Selbstbeobachtung möglich machen. Verfolgt man aber unter diesem Gesichtspunkt einen einfachen Reactionsversuch in seiner vollständigen, sensoriellen Form, so stellt er das typische Bild eines auf seine einfachste Form zurückgeführten Willensvorganges dar. Nach den festgestellten Versuchsbedingungen ist hier die Apperception des Eindrucks das eindeutige Motiv für die Ausführung einer Handlung von bestimmter Beschaffenheit. Demgemäß beobachten wir auch bei Ablauf einer solchen sensoriellen Reaction den ganzen Verlauf von Gefühlen, der einen Willensvorgang kennzeichnet: die vorbereitenden Spannungsgefühle, die Erwartung, Entscheidung, endlich das erregende Gefühl

der Thätigkeit und die den Vorgang abschließende Lösung und Befriedigung, wie sie schematisch in der einen solchen Gefühlsverlauf darstellenden Fig. 40 (S. 239) wiedergegeben ist. Aber bei den zufällig im Laufe des Lebens sich abspielenden Willenshandlungen sind die Bedingungen für die Selbstbeobachtung aller dieser subjectiven Processe möglichst ungünstige, weil unsere Aufmerksamkeit ganz durch die objectiven Willenserfolge in Anspruch genommen wird. Der Vorsatz, die Vorgänge in unserem Bewusstsein zu beobachten, kommt hier regelmäßig zu spät, da diese Vorgänge längst vorüber sind, wenn wir jenen Entschluss fassen. Dagegen sind umgekehrt bei dem Reactionsversuch alle diese Bedingungen so günstig wie möglich. Der Beobachter ist von vornherein zur Selbstbeobachtung bereit, und diese kann mittelst der im Versuch gegebenen Bedingungen beliebig oft wiederholt werden, um die im einzelnen Fall gebliebenen Lücken der Selbstbeobachtung auszufüllen. Außerdem ist es möglich, die Bedingungen willkürlich zu variiren, um so nach den allgemeingültigen Regeln experimenteller Forschung eine immer vollständigere Analyse des ganzen Vorgangs möglich zu machen. Eine erste wichtige Variation solcher Art ist in der That die verkürzte oder musculäre Form der Reaction. Bei dieser sind offenbar die Bedingungen so gestellt, dass der Uebergang der eigentlichen Willenshandlung in eine automatische Bewegung begünstigt wird. Damit stimmen auch die charakteristischen Unterschiede der Selbstbeobachtung vollkommen überein. Denn diese bestehen, abgesehen davon dass in diesem Fall die Erwartung mit den an sie geknüpften eigenthümlichen Empfindungen und Gefühlen dem Reactionsorgan zugewandt ist, zunächst darin, dass die Erwartungsgefühle ganz momentan und ohne Einschaltung des dem Act der Entscheidung zugehörenden Gefühlsmomentes in die die Bewegung begleitenden Empfindungen und Gefühle der Thätigkeit übergehen, worauf dann die Apperception des Reizes deutlich der ausgeführten Handlung erst nachfolgt. Zugleich zeigt sich hierbei, dass mit wachsender Uebung der Bewusstseinsgrad der die Handlung begleitenden Empfindungs- und Gefühlselemente immer kleiner wird, bis schließlich jene nachträgliche Apperception, die von Anfang an dem Reiz zu Theil wurde, auch auf die Reactionsbewegung selbst übergreift: diese wird nun rein automatisch ausgeführt und erst nachdem sie ausgeführt ist zu klarem Bewusstsein erhoben.

Wie in der Ueberführung der vollständigen in die verkürzte Reaction das in der Entwicklung des Willens eine so wichtige Rolle spielende Automatischwerden der Willenshandlungen durch Uebung unter den einfachsten Bedingungen wiederkehrt, so bieten nun umgekehrt die verschiedenen Formen zusammengesetzter Reactionen typische Beispiele für die Umwandlung relativ einfacher in zusammengesetztere Willensvorgänge. Unterscheidungen, Erkennungen, Wahl- und Associationsvorgänge — sie haben in diesem Zusammenhang die Bedeutung mehr oder minder verwickelter Motive für die auszuführende Willenshandlung. So nehmen denn überhaupt die Reactionsversuche innerhalb der experimentellen Psychologie eine doppelte Stellung ein. Auf der einen Seite dienen sie der Untersuchung des Verlaufs der Bewusstseinsvorgänge, insbesondere der Vorstellungen, unter den verschiedenen Bedingungen ihrer Entstehung; auf der andern Seite vermitteln sie die Hervorbringung von Willensvorgängen verschiedener Art und Zusammensetzung zum Behuf ihrer Analyse in der Selbstbeobachtung. In dieser doppelten Bedeutung der Reactionsversuche spiegelt sich zugleich die centrale Stellung der Willensvorgänge selbst. Indem Vorstellungen und Gefühle als Motive in sie eingehen, und indem überdies bestimmte Gefühle ihre charakteristischen Elemente bilden, gibt es an und für sich keinen Inhalt unseres seelischen Lebens, der nicht unter geeigneten Bedingungen als Theil eines Willensvorganges vorkommen könnte, und in dem nicht Beziehungen zu vorausgegangenen oder zukünftigen Willenshandlungen zu finden wären. Bei diesem Verhältniss des Verlaufs der Vorstellungen und Gefühle zu den Willensvorgängen kommt nun aber den qualitativen Beziehungen jener Bestandtheile und insonderheit der Vorstellungen zu einander eine maßgebende Bedeutung zu. Dies führt uns auf die mit dem zeitlichen Verlauf verbundene und ihn ergänzende qualitative Seite des Wechsels der Vorstellungen.

Neunzehnte Vorlesung.

Qualitativer Vorstellungswechsel. Association der Vorstellungen. Simultane Associationen. Complication. Assimilation. Theorie der simultanen Associationen.

Wenn wir das Kommen und Gehen der in unserem Bewusstsein auftauchenden Vorstellungen beobachten, so bemerken wir leicht, dass dieses Schauspiel bald von den zufällig sich darbietenden äußeren Sinneseindrücken, bald von vorangegangenen Erlebnissen bestimmt ist. Je nach Umständen kann die eine oder die andere dieser Bedingungen das Uebergewicht haben. Wenn wir das Auge über eine Landschaft schweifen lassen, oder wenn wir mit dem Ohr aufmerksam einer Musikaufführung folgen, so scheinen wir ganz den äußeren Eindrücken hingegeben, und nur leise machen sich daneben subjective Elemente, mehr in der Form von Gefühlen als von Vorstellungen, geltend. Wenn wir uns dagegen in die Erinnerung an vergangene Tage versenken, so bleiben äußere Sinnesreize fast unbeachtet, und der deutliche Verlauf der Vorstellungen setzt sich nur aus der Wiederholung früherer Erlebnisse des Bewusstseins zusammen. Am häufigsten wohl bietet die innere Beobachtung irgend ein mittleres Verhalten zwischen diesen beiden äußersten Fällen dar. An Sinneswahrnehmungen schließen sich Erinnerungsvorstellungen, und diese werden wiederum von Wahrnehmungen unterbrochen. Ueberall nun wo in dieser Weise frühere Erlebnisse wirksam werden, da bemerken wir, dass die auftretenden Erinnerungsvorstellungen zu dem gegenwärtigen Zustand des Bewusstseins bestimmte Beziehungen darbieten. Die Sinneswahrnehmung kann je nach den Veränderungen der äußeren Umgebung zufällig wechseln. Das Erinnerungsbild aber wird bald durch eine Sinneswahrnehmung bald durch ein anderes vorangegangenes Erinnerungsbild hervorgerufen. Wenn es zuweilen einmal vorkommt, dass plötzlich und scheinbar unvermittelt eine Erinnerung in uns auftaucht, so lässt doch auch in solchen Fällen eine aufmerksame Selbstbeobachtung

meist verborgenere Fäden entdecken, durch die jene mit dem gegenwärtigen Zustand zusammenhängt, so dass die Annahme gestattet ist, auch da, wo nachträglich solche Verbindungen nicht aufzufinden sind, seien sie gleichwohl vorhanden gewesen und nur in Folge der ungünstigen Bedingungen der Beobachtung uns entgangen.

Man pflegt diese Beziehungen, welche die Erinnerungsvorstellungen theils zu den Sinneswahrnehmungen theils unter einander darbieten, nach einem von der englischen Psychologie eingeführten Ausdruck als Associationen der Vorstellungen zu bezeichnen. Indem dieser Ausdruck zunächst im Anschlusse an die Erinnerungserscheinungen gebildet, dann aber auf alle möglichen Verbindungen der Vorstellungen, die in den Vorbedingungen des Bewusstseins ihre Quelle haben, ausgedehnt wurde, ist jedoch der Begriff der Association in seinem herkömmlichen Umfange gleichzeitig zu eng und zu weit geworden. Zu eng, da er eine Menge von Verbindungen nicht umfasst, bloß deshalb, weil bei ihnen die Vorstellungen in Folge bestimmter Bedingungen nicht wie bei der gewöhnlichen Rückerinnerung nach einander zum Bewusstsein gelangen, sondern sich zu einem gleichzeitig gegebenen Ganzen vereinigen. Zu weit, da er alle successiven Verbindungen der Vorstellungen einschließt, den einfachen durch einen Sinneseindruck angeregten Erinnerungsact ebenso wie irgend einen noch so verwickelten logischen Gedankenprocess. Trifft nun auch hier wie dort die Bedingung zu, dass die Vorstellungen in gewisse Beziehungen zu einander treten, die von den vorausgegangenen Erlebnissen des Bewusstseins abhängen, so sind doch in allen übrigen Eigenschaften diese Fälle so verschieden von einander, dass eine unterschiedslose Zusammenfassung nur die Analyse der einzelnen Vorgänge und die Einsicht in ihr wechselseitiges Verhältniss trüben kann. Wir wollen demnach unter Associationen lediglich solche Verbindungen der Vorstellungen verstehen, für welche die später zu erörternden besonderen Merkmale der logischen Gedankenthätigkeit nicht zutreffen.

Indem die gewöhnliche Associationslehre von den Beobachtungen über die Erneuerung früher gehabter Vorstellungen ausging, hat sie zumeist nur in neue Formen gefasst, was die Erinnerungslehre der älteren Psychologie seit Aristoteles bereits festgestellt hatte. Bei der bewussten Wiedererinnerung bleiben aber die Vorstellung, die eine andere wiedererweckt, und diese selbst von einander gesondert; denn sie müssen unterschieden werden können, wenn der Vorgang

überhaupt als eine bewusste Erinnerung gelten soll. Nun ist es klar, dass dies Wiedererkennen einer früher gehabten Vorstellung ein Merkmal ist, das möglicherweise zu dem Wiederauftreten der Vorstellung hinzutreten kann, keineswegs aber zu ihm hinzutreten muss. Vielmehr wird als der einfachere Fall der Association der anerkannt werden müssen, wo sich Vorstellungen einfach vermöge der Beziehungen, in die sie durch das Bewusstsein gesetzt sind, mit einander verbinden, ohne dass diese Verbindung unmittelbar als ein Erinnerungsact aufgefasst wird. Denn jede Erinnerung setzt zwar, sofern wir an der Voraussetzung festhalten, dass keine Vorstellung ohne Ursache in unserem Bewusstsein auftritt, Association voraus; aber nicht jede Association schließt einen Erinnerungsact ein. Es ist daher offenbar nothwendig, zunächst von den reinen Associationserscheinungen auszugehen, und dann erst zu untersuchen, unter welchen hinzutretenden Bedingungen eine Association zur Wiedererinnerung wird.

In diesem weiteren Sinne umfasst nun die Association eine Menge von Verbindungsprocessen, bei denen die Vorstellungen die associirt werden nicht aufeinander folgen, sondern als ein gleichzeitig gegebenes Ganzes dem Bewusstsein sich darbieten. Ein Erinnerungsact ist hier schon deshalb unmöglich, weil die zu einer gegebenen Vorstellung hinzutretende associirte Vorstellung gar nicht von jener gesondert ist, also auch nicht mit ihr oder einer beliebigen andern unabhängig verglichen werden kann. Nennen wir nun solche Verbindungen, bei denen die zuerst vorhandene und die durch Association hinzugetretene Vorstellung ein gleichzeitig dem Bewusstsein gegebenes Ganzes bilden, »Associationen in simultaner Form« oder der Kürze wegen simultane Associationen, so werden hierher schon alle jene Verschmelzungsproducte aus einfachen Empfindungen zu rechnen sein, aus denen unsere sämmtlichen zusammengesetzten Sinneswahrnehmungen bestehen. Denn hierbei verbinden sich stets mehrere Empfindungen mit einander, um ein simultan gegebenes Ganzes, z. B. einen zusammengesetzten Klang, eine räumliche Gesichts- oder Tastvorstellung, zu bilden. Nur darin weichen diese Verbindungen von den andern Associationen ab, dass bei ihnen schon die den Empfindungen zu Grunde liegenden Sinneseindrücke mit einander verbunden sind, so dass hier die Wiedererweckung früher gehabter Vorstellungen zwar nicht fehlt, aber doch gegenüber den Verbindungen unmittelbarer Sinnesempfindungen

zurücktritt. Die Empfindungen, die einen Klang, eine Gesichtswahrnehmung zusammensetzen, beruhen auf gleichzeitig stattfindenden Sinnesreizen. Dennoch kann dies in der psychologischen Natur des Processes einen wesentlichen Unterschied nicht begründen, insofern man nur das Hauptmerkmal der Association in der Eigenschaft unseres Bewusstseins erblickt, bestimmte Vorstellungen oder Vorstellungselemente unwillkürlich mit einander zu verbinden. Denn dies ist ja zweifellos, dass gewisse Klangformen, gewisse räumliche Ordnungen der Empfindungen für uns gerade so geläufige oder sogar noch geläufigere Verbindungen sind als z. B. die Verbindung einer Wahrnehmung mit einem ihr ähnlichen Erinnerungsbild. Darum kann aber auch bei jenen simultanen Associationen der sinnlichen Wahrnehmung irgend ein Empfindungselement, das nicht im Sinneseindruck selbst gegeben ist, von uns durch unmittelbare Reproduction ergänzt werden. So üben, wie wir sahen, die Bewegungen des Auges auch bei ruhendem Organ ihre Wirkungen auf die räumlichen Gesichtsvorstellungen aus; so treten Täuschungen über die Lage oder die Bewegung äußerer Objecte in Folge bloß gewollter, nicht wirklich ausgeführter Augenbewegungen wegen der innigen Association der Muskelempfindungen mit dem Willensimpulse ein, u. s. w.[1])

Augenfälliger noch als bei diesen Verschmelzungen regelmäßig verbundener Empfindungen, wie sie aller Sinneswahrnehmung zu Grunde liegen, ist die Verwandtschaft mit den gewöhnlich sogenannten Associationen bei den Verbindungen, welche die Wahrnehmungen verschiedener Sinne mit einander eingehen. Wir sehen ein musikalisches Instrument und hören den Klang, den es erzeugt. Wir nehmen mit dem Auge die weiße krystallinische Beschaffenheit eines Stücks Zucker wahr und gleichzeitig mit der Zunge die süße Geschmacksqualität. Auf solche Weise werden die Empfindungen und Wahrnehmungen verschiedener Sinne so innig auf einander bezogen, dass sie in späteren Fällen auch dann sich ergänzen, wenn nur der *eine* Sinneseindruck direct gegeben, oder wenn nur in *einem* Sinnesgebiet ein Erinnerungsbild des Eindrucks erweckt wird: wir hören das Clavier und bemerken zugleich, dass in unserm

1) Vergl. zu obigem besonders Vorlesung V (Associationen der Tonempfindungen) und Vorlesung IX und X (Associationen der räumlichen Wahrnehmung).

Bewusstsein das undeutliche Gesichtsbild des Instrumentes auftaucht; wir schmecken den Zucker etwa im Dunkeln, aber es verbindet sich damit von selbst das blasse Erinnerungsbild seiner optischen Beschaffenheit. Solche Verbindungen zusammengehöriger, auf die nämlichen Objecte bezogener Vorstellungen verschiedener Sinne bezeichnen wir nach dem Vorgange Herbart's als Complicationen. Sie gehören zweifellos zu den simultanen Associationen: der eine Sinneseindruck heftet sich an den andern so unmittelbar, oder es sind doch die Entstehungsmomente beider so wenig deutlich geschieden, dass die disparaten Bestandtheile unmittelbar als zusammengehörige Theile einer Vorstellung in unserem Bewusstsein stehen.

Zu den geläufigsten und wichtigsten Complicationen gehören die Wortvorstellungen. Bei ihnen ist in der Regel eine doppelte Verbindung vorhanden: der akustische Eindruck ist zunächst mit der die Bewegung begleitenden Muskelempfindung und dann außerdem wenigstens in vielen Fällen mit dem Schriftbild des Wortes verbunden. Auch zu andern Vorstellungen bilden die Muskelempfindungen deutliche Complicationen. Sie erlangen dadurch eine besondere Bedeutung, dass ihre Erinnerungsbilder leicht die Bewegungen selbst wachrufen. In Folge dessen treten die Muskelempfindungen als gewöhnliche Stellvertreter ein für die Empfindungen gewisser Sinne, deren Erinnerungsbilder so schwach sind, dass wir sie uns entweder gar nicht oder doch nur höchst unvollkommen und unter Zuhülfenahme der gewohnheitmäßig mit ihnen verbundenen Muskelempfindungen zu vergegenwärtigen vermögen. So ist es wohl zumeist eine Täuschung, wenn man glaubt sich an den Geruch einer Rose erinnern zu können. Beobachtet man genau was im Bewusstsein vorgeht, wenn man diesen Erinnerungsact auszuführen unternimmt, so bemerkt man erstens das Auftauchen des mehr oder minder deutlichen Gesichtsbildes der Rose, und zweitens eine Muskelempfindung in der Nase, wie sie dem Einziehen eines Luftstroms entspricht, wozu dann drittens noch, da diese Empfindung von einer wirklichen Bewegung begleitet wird, die von der eingezogenen Luft herrührende Temperatur- und Tastempfindung kommt. Die Geruchsempfindung selbst fehlt entweder ganz, oder sie ist so schwach, dass sie von den übrigen Complicationselementen übertönt wird. Ebenso sind die Erinnerungsbilder von Geschmackseindrücken Complicationen, innerhalb deren die Geschmacksempfindung selbst von verschwindender Intensität ist, um so mehr aber

durch Muskelempfindungen vollgültig ersetzt werden kann, da diese bei den verschiedenen Geschmacksstoffen in Folge der Veränderungen des begleitenden mimischen Ausdrucks eine abweichende Beschaffenheit besitzen.

Abgesehen von den in den zuletzt erwähnten Fällen vorkommenden Verwechselungen bestimmer Sinnesempfindungen mit Muskel- und Tastempfindungen bleiben im allgemeinen bei den Complicationen die einzelnen Bestandtheile der Verbindung stets deutlich unterscheidbar, weil sie disparaten Sinnesgebieten angehören und unter andern Bedingungen auch getrennt von einander vorkommen können. Anders verhält sich dies bei einer weiteren wichtigen Form simultaner Association: bei den Verbindungen nämlich, die eine durch einen äußeren Eindruck erweckte Sinneswahrnehmung mit Erinnerungsbildern die ihr ähnlich sind eingeht. Wir wollen diese Art der Verbindung als A s s i m i l a t i o n, das Erinnerungsbild demnach als die assimilirende, die durch den unmittelbaren Sinneseindruck erweckten Empfindungen aber als die assimilirte Vorstellung bezeichnen. Diese Ausdrücke, nach denen die Erinnerungsbestandtheile als die bestimmenden, die neu hinzutretenden Eindrücke als die durch sie bestimmten Factoren des Productes angesehen werden, sind insofern berechtigt, als in der That ein und derselbe Eindruck in der verschiedensten Weise aufgefasst werden kann, je nach den aus früheren Erlebnissen zurückgebliebenen Anlagen des Bewusstseins. Die wirklich entstehende Vorstellung ist auf diese Weise ein Mischerzeugniss aus den in der Wahrnehmung gegebenen Eindrücken und aus unbestimmt vielen Bestandtheilen von Erinnerungsbildern, wobei eine Sonderung dieser Bestandtheile, eben weil sie zu einer einzigen Vorstellung gehören, gar nicht vorgenommen werden kann. Die Folge ist, dass die reproductiven Elemente unmittelbar auf die Sinneswahrnehmung bezogen werden, so dass in dieser nun Bestandtheile enthalten sind, die im Sinneseindruck fehlen, und dagegen Bestandtheile fehlen können, die dem Sinneseindruck zukommen, aber in Folge des Widerstreits mit reproductiven Elementen von stärkerer Wirkung aus der resultirenden Vorstellung wegbleiben.

Nach allem dem ist der Vorgang der Assimilation nicht wie derjenige der Complication eine direct in der Selbstbeobachtung

nachweisbare Erscheinung, sondern er verräth sich immer erst bei einer genauen Vergleichung des Eindrucks mit der durch ihn erweckten Vorstellung, wobei eben diese Vergleichung die Incongruenz beider ergibt und für die abweichende Beschaffenheit der Vorstellung der zureichende Grund nur in früher vorhanden gewesenen Vorstellungen gefunden werden kann. Ist man aber erst einmal auf diesen Einfluss aufmerksam geworden, so erklären sich nun aus ihm eine Menge auffallender, wenngleich meist unbeachtet oder unerklärt bleibender Erscheinungen des gewöhnlichen Lebens wie der experimentellen Erfahrung. Ueber viele Druckfehler eines Buches lesen wir ohne sie zu bemerken hinweg, indem wir die uns geläufigen Wortbilder in die gewonnenen Eindrücke hineinlesen; nicht minder ergänzen wir die undeutlich gehörten Worte eines Vortrags, ohne auch nur zu bemerken, dass wir sie nicht deutlich gehört haben. Ebenso leicht kann es uns freilich auch begegnen, dass wir uns verhören, indem wir den undeutlich gehörten Laut durch unrichtige Erinnerungsvorstellungen ergänzen. Die rohen Umrisse einer Landschaft auf einer Theaterdecoration erscheinen uns bei Lampenlicht und aus der Ferne gesehen wie ein vollkommenes Abbild der Wirklichkeit. Die undeutliche Beschaffenheit des Netzhautbildes begünstigt hier die Ergänzung durch passende und bereitliegende Erinnerungselemente. Unschattirte Umrisszeichnungen, die einen körperlichen Gegenstand darstellen, können wir willkürlich körperlich oder nicht-körperlich oder auch in verschiedener Weise körperlich sehen, je nachdem wir geläufigen Vorstellungen Raum geben. So kann man die Umrisszeichnung des Kopfes einer Münze fast beliebig in erhabenem oder in vertieftem Relief sehen. Bekannt sind die Vexirbilder, bei denen in dem Blätterwerk eines Baumschlags die Umrissconturen irgend eines andern Gegenstandes, z. B. eines bekannten Portraitkopfes, angebracht sind. Zuerst gelingt es uns nur mit Mühe, den letzteren zu sehen. Hat man aber die Vorstellung gebildet, so bleibt sie bestehen, und man ist kaum im Stande, sie willkürlich wieder zu beseitigen. Aehnlich bemerkt man nicht selten bei Beobachtungen am Stereoskop, dass es zuerst nicht gelingt eine Tiefenvorstellung zu erzeugen, dass aber dann plötzlich diese mit plastischer Klarheit sich einstellt. Offenbar hat es in solchen Fällen einiger Zeit bedurft, bis die assimilirenden Erinnerungselemente durch die dazu geeigneten Bestandtheile des unmittelbaren Sinneseindrucks erweckt wurden.

In den meisten Fällen wird es nun bei diesen Erscheinungen nicht bloß ein Erinnerungsbild sein, das mit dem vorhandenen Eindruck in einen einzigen Vorstellungsact zusammenfließt. Bei einem stereoskopischen Object z. B., das wir vielleicht in der gerade dargebotenen Form früher niemals gesehen haben, wird nur durch das Zusammenwirken zahlreicher, vielen ursprünglich getrennten Wahrnehmungen angehöriger Erinnerungselemente die plastische Vorstellung entstehen können. Eben deshalb würde es aber auch eine falsche Auffassung sein, wollte man annehmen, bei der Assimilation seien der Sinneseindruck und das Erinnerungsbild zunächst als unabhängige Vorstellungen vorhanden, um dann zu einer Vorstellungseinheit zu verschmelzen. Ein solches Stadium getrennten Daseins der Componenten lässt sich weder in der Beobachtung nachweisen, noch ist es überhaupt möglich, da im allgemeinen die assimilirende Wirkung von einer großen Zahl von Vorstellungselementen ausgeht, die ursprünglich über ganz verschiedene Vorstellungen vertheilt waren. Wir können also nur annehmen, dass durch jeden Sinneseindruck zahlreiche Dispositionen, die von früheren Eindrücken zurückgeblieben sind, in Miterregungen versetzt werden, von welchen Miterregungen dann solche, die irgendwie zu dem Eindruck passen und überdies leichter als andere erregbar sind, in die resultirende Vorstellung übergehen. Bei allen diesen an directe Sinneseindrücke sich anschließenden Assimilationen sind endlich die durch äußere Reize erweckten Empfindungen noch insofern von Einfluss auf die Erinnerungselemente, als sie die Empfindungsstärke dieser erhöhen. Nur so erklärt es sich, dass schon bei den normalen Assimilationen eine Unterscheidung zwischen den durch äußere Eindrücke erzeugten und den durch Associationen erweckten Vorstellungselementen nicht möglich ist. Besonders aber tritt dies dann hervor, wenn die letzteren Elemente so überwiegen, dass die resultirende Vorstellung dem Sinneseindruck vollkommen inadäquat wird. Eine so zu Stande kommende Assimilation nennen wir eine Illusion. Bei der Illusion glauben wir etwas wahrzunehmen was nicht vorhanden ist: Erinnerungselemente werden also bei ihr mit Sinneseindrücken verwechselt, und dies ist wieder nur möglich, wenn ein merkbarer Intensitätsunterschied beider nicht besteht.

Das Stattfinden einer Assimilation lässt sich, wie die angeführten Beispiele zeigen, unzweifelhaft nachweisen, wenn das entstehende Product eine wirkliche oder eine mehr oder minder illusorische Sinneswahrnehmung ist. In diesem Fall lässt die Verschiedenheit der resultirenden Vorstellung von dem Sinneseindruck ohne weiteres auf jenen Vorgang zurückschließen. Offenbar aber ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auch bloße Erinnerungsbilder Assimilationsverbindungen mit einander eingehen. Zudem ergibt sich dies aus der Thatsache, dass in der Regel eine einzelne Wahrnehmung nicht durch eine einzelne Erinnerungsvorstellung, sondern durch eine unbestimmt große Anzahl solcher assimilirt wird. Hiernach wird auch in solchen Fällen, wo gar keine Sinneswahrnehmungen mitwirken, irgend ein in uns auftauchendes Erinnerungsbild durch Assimilation anderer, die sich auf ähnliche Gegenstände beziehen, fortwährend Veränderungen erleiden können. Darum ist zwischen einem Erinnerungsbild und einem sogenannten Phantasiebild überhaupt keine feste Unterscheidung möglich. Gewöhnlich definiren zwar die Psychologen die Erinnerungsbilder als solche Vorstellungen, in denen sich eine frühere Wahrnehmung unverändert erneuere, die Phantasiebilder als solche, die nur aus einer Combination der Elemente vieler Wahrnehmungen erklärt werden könnten. Erinnerungsbilder, die dieser Definition entsprechen, kommen aber überhaupt nicht vor. Auf ein Erinnerungsbild wirken in der Regel mehrere Wahrnehmungen desselben Gegenstandes ein. Wenn wir uns daher z. B. an irgend eine mehrmals gesehene Person erinnern, so stellen wir uns diese niemals genau so vor, wie wir sie in einem bestimmten Augenblick gesehen haben, sondern unsere Vorstellung resultirt aus vielen Wahrnehmungen, deren Bestandtheile sich wechselseitig theils ergänzen theils verdrängen. Hieraus erklärt sich zugleich die Unbestimmtheit unserer meisten Erinnerungsbilder. Aber auch wenn wir uns an einen nur einmal gesehenen Gegenstand erinnern, deckt sich unsere Vorstellung keineswegs mit der ursprünglichen Wahrnehmung, sondern theils fehlen gewisse Bestandtheile dieser, theils sind Elemente vorhanden, die ihr nicht angehörten, und die wir fälschlich von andern ähnlichen Gegenständen auf sie übertragen. Man versuche es zum Beispiel, ein einmal gesehenes Landschaftsbild aus der Erinnerung zu zeichnen, und vergleiche dann die entstandene Copie mit dem Original! Man wird regelmäßig finden, dass jene viele Lücken und Fehler aufweist,

dass sie aber auch manches enthält was gar nicht in dem Original, sondern in irgend welchen andern sonst gesehenen Landschaftsbildern vorkommt. Nach der üblichen Definition würde also jedes Erinnerungsbild ein Phantasiebild, und die Reproduction einer Vorstellung würde ein Begriff sein, dem das wirkliche Geschehen niemals entspricht; denn kein Erinnerungsbild gleicht seinem Urbilde oder gleicht auch nur einer bei einer andern Gelegenheit stattgehabten Erinnerung an die nämliche Wahrnehmung. Begreiflich! Sind doch unsere Vorstellungen nicht unveränderliche Gegenstände, sondern Ereignisse, die sich vermöge der wechselnden Bedingungen, unter denen sie stehen, niemals in der nämlichen Weise wiederholen können.

Der Vorgang der Assimilation ist nach allem Vorangegangenen stets ein zusammengesetzter Process, zu dessen Entstehung im einzelnen Fall unübersehbar viele elementare Verbindungsprocesse zusammenwirken können. Von welcher Beschaffenheit sind nun aber diese nicht mehr in weitere Bestandtheile aufzulösenden Elementarvorgänge? Bei der Beantwortung dieser Frage werden wir wiederum von den an unsere Sinneseindrücke sich anschließenden Assimilationen auszugehen haben, da sie vorzugsweise einer Nachweisung der stattfindenden Bedingungen zugänglich sind. Nun erhellt deutlich, dass sowohl bei den die gewöhnliche Sinneswahrnehmung begleitenden wie bei den eine illusorische Umgestaltung der Eindrücke bewirkenden Assimilationen stets zwei Verbindungsprocesse neben einander vorkommen. Erstens erweckt der Sinneseindruck früher da gewesene Empfindungen, die ihm gleichen, und zweitens erweckt er mittelst dieser andere Vorstellungselemente, die in dem gegebenen Eindruck nicht enthalten sind, aber in früheren Fällen mit ihm verbunden waren. Ein stereoskopisches Object z. B. wirkt zuvörderst dadurch, dass sich einzelne der gesehenen Conturen mit dem aus früheren Wahrnehmungen bekannten Bild eines körperlichen Gegenstandes decken. Doch diese übereinstimmenden Elemente würden bei weitem nicht zureichen, um das wirkliche Bild eines bestimmten Körpers hervorzubringen, sondern es müssen von ihnen ausgehend nun weitere, in früheren Vorstellungen damit verbundene, zum vollen Bild des Körpers unerlässliche, aber im gegenwärtigen Eindruck nicht vorhandene Elemente erweckt werden.

Wenn wir ein falsch gedrucktes Wort richtig wahrnehmen, so werden in erster Linie die dem richtigen Wortbild entsprechenden Buchstaben wirksam: sie erwecken die übereinstimmenden Erinnerungsbilder der nämlichen Buchstaben, und diese ziehen dann die ihnen in früheren Wahrnehmungen äußerlich verbundenen, die zusammen mit ihnen das richtige Wortbild ergeben, in das Bewusstsein, wobei zugleich die störenden Elemente des Eindrucks durch diese reproducirten verdrängt werden.

In der bisherigen Associationslehre hat man, freilich unter Beschränkung auf die successiven Associationen, eine Aehnlichkeits- und eine Berührungsassociation unterschieden, wobei man unter der ersten die Erweckung einer der erregenden in irgend welchen Merkmalen ähnlichen, unter der zweiten die Erweckung einer früher mit ihr zeitlich oder räumlich verbunden gewesenen Vorstellung versteht. Wenden wir diese Begriffe auf die simultanen Associationen an, so ist das, was oben als zweiter Act der Assimilation bezeichnet wurde, offenbar eine Berührungsassociation. Dagegen lässt sich der erste Act keineswegs in gleicher Weise auf eine Aehnlichkeitsassociation zurückführen. Aehnlich nennen wir zwei Gegenstände, die in gewissen Merkmalen gleich, in andern verschieden sind. Nun ist nicht einzusehen, wie ein Eindruck unmittelbar die Erinnerung an einen andern erwecken soll, der von ihm mehr oder weniger abweicht. Er wird denselben doch nur insoweit wiedererwecken können, als er ihm gleich ist. Dann aber werden freilich mit der Erweckung der gleichen auch andere ungleiche Elemente wiedererneuert werden können, sobald sich diese in früheren Vorstellungen in einer Verbindung mit den gleichen Elementen befanden. Eine Aehnlichkeitsassociation führt also immer auf die Vereinigung von Gleichheitsassociationen mit Berührungsassociationen zurück. Das falsch gedruckte Wort erweckt das Bild des richtig gedruckten durch die Gleichheitsassociation der übereinstimmenden Buchstaben und durch eine Berührungsassociation, die aus den früheren Wortbildern die richtigen Elemente, denen in dem gegenwärtigen Eindruck keine gleichen entsprechen, herübernimmt. Das Ergebniss dieses zusammengesetzten Vorgangs ist eine sogenannte »Aehnlichkeitsassociation«; denn das falsch gedruckte Wort und das richtig vorgestellte sind einander ähnlich, nicht gleich. Nicht anders verhält es sich mit der stereoskopischen Vorstellung. Die zuerst wirkenden Conturen erzeugen eine Gleichheitsassociation,

an die sich unmittelbar eine theils ergänzende theils berichtigende, d. h. etwaige störende Elemente des Eindrucks verdrängende Berührungsassociation anschließt. Da nie zwei Vorstellungen einander vollkommen gleich sind, so könnte man einwenden, die erste Gleichheits- sei an und für sich schon eine bloße Aehnlichkeitsassociation. Doch handelt es sich ja hier überhaupt nicht um Associationen zwischen ganzen Vorstellungen, sondern um Verbindungen zwischen Bestandtheilen der Vorstellungen. Eine reine Gleichheit zwischen zwei Vorstellungen kann eben deshalb nicht vorkommen, weil sich mit jeder Gleichheitsassociation sofort Berührungsassociationen verbinden, wodurch das Erzeugniss, je nachdem der eine oder der andere dieser Vorgänge überwiegt, zu einer sogenannten Aehnlichkeits- oder einer Berührungsassociation wird. Als elementare Processe können nur die Verbindung des Gleichen und die des in der Zeit- und Raumform durch Berührung Verbundenen unterschieden werden. Bei jeder Association müssen aber nothwendig diese beiden Processe zusammenwirken. Eine Vorstellung kann eine frühere nur erwecken, wenn sie irgend welche Elemente mit ihr gemein hat, und da die wiedererweckte Vorstellung neben den gleichen immer auch verschiedene Bestandtheile enthält, so muss sich an jede solche Gleichheitsverbindung eine Berührungsverbindung anschließen. Dabei wirkt dann die Gleichheit der Elemente unmittelbar: wenn ein neuer Eindruck in gewissen Elementen einem früheren gleicht, so werden diese gleichen Elemente vermöge der durch Wiederholung entstandenen Einübung von den übrigen sich aussondern und stärker im Bewusstsein zur Geltung kommen. Die Berührung dagegen wirkt mittelbar: sie wird immer erst dadurch wirksam, dass andere Elemente, die mit den direct erregten früheren Einwirkungen äußerlich verbunden waren, wiedererweckt werden.

Kann nun aber angesichts dieser wesentlichen Unterschiede überhaupt von einer Gleichheitsverbindung im selben Sinne wie von einer Berührungsverbindung geredet werden? Wenn ein gegebener Eindruck eine Vorstellung erweckt, die theils aus Elementen besteht, die in dem Eindruck selbst schon vorhanden sind, theils aus solchen, die ihm fehlen, aber in früheren Wahrnehmungen mit ihm verbunden waren, so haben wir zweifellos in Bezug auf diese ungleichen Bestandtheile das Recht von einem Verbindungsprocess zu reden: die Erregungen, die ihnen entsprechen, müssen erst durch einen von dem Eindruck ausgehenden Anstoß erweckt werden. Doch die aus dem

Eindruck direct in das Assimilationsproduct übergehenden Elemente bedürfen eines solchen den Associationsvorgängen zuzurechnenden Processes anscheinend nicht mehr; denn sie werden unmittelbar durch die äußeren Sinnesreize gegeben: sie scheinen die Entstehungsbedingung, nicht das Product der Verbindung zu sein. Führt also nicht der Assimilationsvorgang vollständig und ausschließlich auf eine Berührungsassociation zurück?

So nahe auch eine bejahende Antwort auf diese Frage zu liegen scheint, so erweist sie sich doch bei näherer Betrachtung als nicht zutreffend. In Wahrheit sind die Elemente, die aus dem Eindruck in das Assimilationsproduct übergehen, in diesem keineswegs die nämlichen, die sie auch in dem Eindruck gewesen waren; daher auch der Ausdruck »übergehen« nur auf das bei der Vergleichung sich ergebende Endresultat, nicht auf den Vorgang selber bezogen werden darf. In zwei Beziehungen ist dieser Uebergang das Resultat zwischenliegender Processe. Erstens wird der Uebergang von Elementen des Eindrucks in die resultirende Vorstellung erfahrungsgemäß durch das häufige Vorkommen jener Elemente in früheren Eindrücken begünstigt. Dies kann aber nur daraus erklärt werden, dass die entsprechenden Erregungen durch die von früheren Eindrücken zurückgebliebenen Dispositionen verstärkt werden. Eine solche Verstärkung wird sich nun allerdings unmittelbar mit dem Eindruck verbinden: man wird also nicht, wie es bei den die Vorstellungen substantialisirenden Hypothesen geschieht, annehmen dürfen, die Bestandtheile der neuen verbänden sich irgendwie substantiell mit solchen einer früheren Vorstellung, sondern es wird einfach in Folge der stattgehabten Einübung auf gewisse Erregungen diesen sogleich ein größerer Intensitätswerth zukommen. Hieraus ergibt sich aber, dass nicht der Eindruck für sich allein, sondern, wie bei allen Associationsvorgängen, seine Verbindung mit den Nachwirkungen früherer Erregungen das Resultat bestimmt. Zweitens findet bei jedem Uebergang von Elementen des Eindrucks in das Assimilationsproduct noch ein zweiter dem obigen entgegengesetzt gerichteter Vorgang statt: ein Verschwinden von Elementen, die im Eindruck enthalten sind, und die durch andere mittelst der stattfindenden Berührungsverbindungen neuerweckte, mit denen sie unvereinbar sind, aus der Vorstellung verdrängt werden. Demnach gehen die gleichen Elemente keineswegs so über, wie sie in dem Eindruck vorkommen, sondern sie werden theils durch vorangegangene

Einübung verstärkt, theils durch entgegenwirkende Einflüsse geschwächt oder aus ihren ursprünglichen Verbindungen gelöst. Aus alledem erhellt, dass die Gleichheitsverbindung ebenso gut das Resultat mannigfacher Processe ist wie die Berührungsverbindung. Allerdings sind aber diese Processe in beiden Fällen wesentlich verschiedene, eine Verschiedenheit die durch die Ausdrücke unmittelbare und mittelbare Verbindung einigermaßen angedeutet wird.

Zwanzigste Vorlesung.

Successive Associationen. Aehnlichkeits- und Berührungsassociation. Erkennen und Wiedererkennen als einfache Associationsformen. Theorie der successiven Associationen. Indirecte Association.

Mit der Assimilation der Vorstellungen steht, wie oben bemerkt, die successive Association in nahem Zusammenhange. Bei ihr, auf die ursprünglich der Begriff der Association allein angewandt wurde, pflegt man häufig noch heute von Associationsgesetzen zu reden, und als solche die Verbindung nach Aehnlichkeit, nach räumlicher Coexistenz und nach zeitlicher Folge, manchmal auch nach Contrast zu unterscheiden. Kaum braucht noch bemerkt zu werden, dass es sich bei diesen Formen in Wirklichkeit nicht um Gesetze der Associationen, d. h. um allgemeingültige Bedingungen ihrer Entstehung, sondern lediglich um Classenbegriffe handelt, denen die fertigen Associationsproducte subsumirt werden können. Merkwürdiger Weise hat aber auf diesem Gebiete die alte Autorität des Aristoteles, verbunden mit der zu allen Zeiten herrschenden Vorliebe für logisches Schematisiren, in der Psychologie nicht weniger schädlich gewirkt wie in der Naturlehre. Wie Aristoteles in der letzteren die Grundqualitäten aller Naturkörper nach den conträren Begriffsgegensätzen des Kalten und Warmen, Feuchten und Trockenen geordnet hatte, so unterschied er auch die Arten des Erinnerns viertheilig nach Gegensätzen: Aehnlichkeit und Contrast, Gleichzeitigkeit und Aufeinanderfolge. Aller Beobachtung zum Trotz haben nun diese vier Formen bis in die neueste Zeit ihr Dasein gefristet. Wenn man heute ziemlich allgemein übereingekommen ist, den Contrast zu beseitigen oder, wo etwas ihm entsprechendes vorkommen sollte, ihn als eine Abart der Aehnlichkeit zu betrachten, die räumliche Coexistenz und zeitliche Folge aber dem Begriff der äußern Berührung unterzuordnen, so ist mit der so gewonnenen Zweitheilung in Aehnlichkeits- und Berührungsassociationen wenigstens so viel erreicht, dass in diese Classen

im allgemeinen die verschiedenen Fälle successiver Verbindung eingeordnet werden können. Doch wird damit meist noch immer die verkehrte Vorstellung verknüpft, es handle sich hier um eine Unterscheidung elementarer Processe, nicht um eine Classification der Associations**producte**, in deren jedes zahlreiche einfache Vorgänge eingehen. In Bezug auf die letzteren bestehen in der That zwischen jenen Classen gar keine wesentlichen Unterschiede, da offenbar bei der successiven Association genau dieselben Vorgänge wirksam sind wie bei der Assimilation, von der sich jene eben nur durch den Umstand unterscheidet, dass sich die associirten Vorstellungen nicht zu **einer** gleichzeitigen Vorstellung verbinden, sondern in Folge von Bedingungen, über die wir noch werden Rechenschaft geben müssen, zeitlich getrennt bleiben.

Hiervon abgesehen wird man aber von vornherein erwarten dürfen, dass sich auch in diesem Fall jede Association aus **zwei** Processen zusammensetzt: aus einer unmittelbaren Verbindung gleicher Elemente verschiedener Vorstellungen, und aus einer daran mittelbar sich anschließenden Verbindung von Bestandtheilen, die in früheren Vorstellungen mit jenen gleichen Elementen in äußerer Berührung gewesen waren. Wenn nun die Verbindungen gleicher Bestandtheile in unserer Auffassung des so entstandenen Erzeugnisses überwiegen, so nennt man dieses eine Aehnlichkeitsassociation; wenn die äußeren Verbindungen vorherrschen, so nennt man es eine Berührungsassociation. Wir bezeichnen es demnach als eine Aehnlichkeitsassociation, wenn uns das Bild einer Landschaft an die aus eigener Anschauung bekannte Landschaft erinnert. So erheblich auch das Bild von der Wirklichkeit abweicht, einzelne Umrisse werden sich decken und so Erinnerungsbilder früherer Wahrnehmungen hervorrufen und uns veranlassen, viele Elemente, die dem Original angehören und in dem Bilde fehlen, in dieses zu verlegen. Diese Erweckung nicht vorhandener Bestandtheile ist aber offenbar eine Berührungsverbindung. Einzelne der Berührungselemente wirken assimilirend, sie lassen die Aehnlichkeit des Bildes größer erscheinen, als sie wirklich ist; andere widerstreben der Assimilation: sie sind die Ursache, dass wir Bild und Wirklichkeit überhaupt unterscheiden, so dass nun das Ganze nicht eine simultane Assimilation, sondern eine successive Aehnlichkeitsassociation wird. Lesen wir dagegen die Buchstaben *A B C D* . . ., so sind wir geneigt fortzufahren: *E F G H* u. s. w. Dies Resultat nennen wir eine Berührungsassociation.

Aber der ursprüngliche Process ist auch hier die unmittelbar erfolgende Gleichheitsverbindung. Die gelesenen Buchstaben erwecken gleiche früher gelesene oder gehörte; nur indem schon jetzt Berührungswirkungen hinzutreten, kann das Gesehene als übereinstimmend mit früher Wahrgenommenem aufgefasst werden. Durch eine weitere Berührungswirkung werden dann aber die nicht vorhandenen Buchstaben in der gewohnten Reihenfolge ergänzt.

Hinsichtlich der in sie eingehenden elementaren Vorgänge unterscheiden sich hiernach die Aehnlichkeits- und die Berührungsassociation in zwei Punkten: erstens überwiegen bei jener im allgemeinen die Gleichheits-, bei dieser die Berührungsverbindungen der Elemente; zweitens ist bei den Aehnlichkeitsassociationen unsere Aufmerksamkeit auf die übereinstimmenden, bei den Berührungsassociationen auf die abweichenden Eigenschaften der Vorstellungen gerichtet. Die Association des Bildes mit der Landschaft ist eine solche nach Aehnlichkeit, weil wir über den gesehenen Aehnlichkeiten nicht nur die Verschiedenheiten, sondern auch die zum Zustandekommen der Vergleichung unerlässlichen Berührungsverbindungen vernachlässigen; die Association der Buchstaben des Alphabets ist eine Berührungsassociation, weil wir nur die hinzugefügten Buchstaben, nicht die zumeist durch Gleichheitsverbindungen vermittelte Erkennung der ersten Buchstaben beachten.

Aus allem diesem ergibt sich, dass es zwei Grundformen der Verbindung zwischen den Vorstellungselementen gibt, die Gleichheitsverbindung und die Berührungsverbindung, und dass beide bei jeder einzelnen wirklichen Association zusammen vorkommen. Zur Nachweisung dieser Thatsache eignen sich vorzugsweise die einfachsten Fälle von Association. Auch treten bei ihnen die Bedingungen, welche die successive von der simultanen Association, besonders der Assimilation trennen, die ja beide in jenen elementaren Processen übereinstimmen, am klarsten zu Tage.

Der einfachste Fall einer Assimilation ist das Erkennen eines Gegenstandes, der einfachste Fall successiver Association das Wiedererkennen eines solchen. Ich erkenne ein Bild als Bild, auch wenn ich bestimmt weiß, dass ich es noch niemals gesehen habe; ich erkenne es wieder, wenn ich mich erinnere, gerade dieses bestimmte Bild früher gesehen zu haben. Der einfache

Erkennungsact ist ein Assimilationsvorgang. Der gegenwärtige Eindruck erweckt frühere Vorstellungen; Gleichheits- und Berührungsverbindungen werden wirksam, eine Zerlegung in eine Aufeinanderfolge von Vorstellungen tritt aber nicht ein, sondern die directen und die Erinnerungselemente verbinden sich sofort zu einer Vorstellung, die auf den gegenwärtigen Eindruck bezogen wird. Die Thatsache, dass die Vorstellung keine neue, sondern eine im allgemeinen bekannte ist, macht sich jedoch in einem begleitenden Gefühl — wir wollen es das Erkennungsgefühl nennen — geltend. Da Gefühle stets irgend eine Vorstellungsgrundlage haben, so darf man wohl annehmen, dass in diesem Fall jene unbestimmten Erinnerungsbilder im Hintergrunde des Bewusstseins, die sich als assimilirende Bestandtheile mit dem gegebenen Eindruck verbinden, die Träger des Gefühls sind.

Aus diesem Vorgang des Erkennens entwickelt sich nun der des Wiedererkennens in einer dreifach abgestuften Reihe von Vorgängen.

Dem Erkennungsact am nächsten steht die erste Form, das unmittelbare Wiedererkennen. Bei ihm sind wir uns der Mittelglieder, die das Wiedererkennen ermöglichen, nicht oder mindestens nicht klar bewusst. Dabei können wieder zwei verschiedene Fälle vorkommen. Erstens: die Vorstellung wird bloß von dem Bewusstsein begleitet, dass sie früher schon einmal oder mehrmals da gewesen sei. Die Wiedererkennung erfolgt also ohne Erinnerung begleitender Umstände. Zweitens: die Wiedererkennung ist wie vorhin eine unmittelbare, aber sie findet statt zugleich mit der Erinnerung an begleitende Umstände, indem wir uns die zeitlichen Beziehungen und die räumlichen Umgebungen zurückrufen, in denen wir dem Wiedererkannten früher begegnet waren. In beiden Fällen ist der Wiedererkennungsact von einem Gefühl begleitet, dass bei der ersten Form unbestimmter zu sein pflegt und mit dem Affect des Zweifels verbunden sein kann, das aber lebhaft und ungemischt hervortritt, sobald zugleich eine zeitliche und räumliche Localisation der wiedererkannten Vorstellung erfolgt. Wir wollen dieses Gefühl als das Wiedererkennungsgefühl bezeichnen. Nun besteht eine Zurückrufung begleitender Umstände lediglich in der Erweckung von Nebenvorstellungen, die in früheren Erfahrungen mit dem wiedererkannten Object in äußerer Berührung waren. Demnach wird hier der Wiedererkennungsact

erst in Folge jener Berührungsverbindungen zu einem vollständigen.

Zugleich bildet aber dieser Fall den Uebergang zu einer dritten Form, dem mittelbaren Wiedererkennen. Bei ihm sind wir uns von vornherein klar bewusst, dass die Wiederkennung erst durch die Vermittlung von Nebenvorstellungen zu Stande kommt. Wie oft ereignet es sich, dass wir einem Menschen begegnen, der uns auf den ersten Blick völlig unbekannt vorkommt! Da nennt er uns seinen Namen — und plötzlich treten uns in dem zuvor fremd erschienenen Angesicht die Züge eines alten Bekannten entgegen. Oder es sind andere Nebenumstände, z. B. eine dritte Person, die wir oft in seiner Begleitung gesehen, ein zufällig wahrgenommenes Kleidungsstück oder Reisegeräth, die unsere Erinnerung wachrufen. Auch hier ist an den Wiedererkennungsact regelmäßig ein Gefühl gebunden, das später und allmählicher als bei dem unmittelbaren Wiedererkennen entsteht. Immerhin beobachtet man, dass dieses Gefühl schon ein sehr lebhaftes sein kann, wenn die Auffassung der Uebereinstimmung der gegenwärtigen mit einer früheren Vorstellung noch ziemlich unbestimmt ist.

Zweifellos kommen Fälle eines in dieser Weise mittelbaren Wiedererkennens vor, die wir gleichwohl für ein unmittelbares halten, weil wir uns der Hülfsvorstellungen, die die Wiedererkennung vermitteln, minder deutlich bewusst werden. So ergab sich bei experimentellen Beobachtungen, dass man leicht im Stande ist, drei zwischen Schwarz und Weiß eingeschaltete Nuancen des Grau im Gedächtniss zu behalten und jede nach einiger Zeit richtig und scheinbar unmittelbar wiederzuerkennen, während man, wenn vier Nuancen gewählt werden, schon unsicher wird und häufig Fehler begeht. In der Sprache haben wir aber gerade drei geläufige Namen für die Abstufungen des Grau: Dunkelgrau, Grau und Hellgrau. Es erklärt sich also jene bestimmte Begrenzung sehr einfach, wenn man annimmt, dass sich mit jedem der Eindrücke unwillkürlich eine dieser drei Wortvorstellungen verbunden habe, und dass dann durch diese die Wiedererkennung vermittelt werde. Wer musikalisch geübt ist, kann einen einzelnen musikalischen Klang noch nach langer Zeit wiedererkennen, sobald er eine bestimmte in der Tonleiter durch eine feste Notenbezeichnung, wie *c*, *cis*, *d* u. s. w., fixirte Tonhöhe hat. Die Wiedererkennung wird aber schon kurze Zeit, nachdem der erste Eindruck vorüber ist,

unmöglich, wenn man einen beliebigen andern Ton wählt, mit dem sich keine feste Notenbezeichnung verbinden lässt.

Da, wie man sieht, diese verschiedenen Formen des Wiedererkennens allmählich in einander übergehen, so kann man wohl zweifeln, ob sie überhaupt als verschiedene Processe und nicht vielmehr als Modificationen eines und desselben Vorganges zu betrachten seien, die sich nur in Nebenbedingungen, theils in der verschiedenen Klarheit der einzelnen Bewusstseinselemente, theils in deren verschiedenem zeitlichem Verlauf, unterscheiden. So sind das mittelbare Wiedererkennen und das unmittelbare mit begleitenden Umständen offenbar nur darin verschieden, dass bei jenem zuerst die Nebenvorstellungen appercipirt werden und dann das Bewusstsein der Uebereinstimmung der Hauptvorstellung mit der früher gehabten entsteht, während bei diesem die Nebenvorstellungen entweder gleichzeitig mit dem Bewusstsein der Uebereinstimmung oder sogar erst später deutlich aufgefasst werden. Nun ist aber die Apperception einer Vorstellung nicht identisch mit ihrem Auftreten im Bewusstsein, sondern es kann, wie die früher erörterten Erscheinungen der Zeitverschiebung (S. 305) lehren, von zwei rasch einander folgenden Vorstellungen A und B die nachfolgende B vor der als Eindruck und sicherlich auch im Bewusstsein vorausgehenden A appercipirt werden. Es ist also möglich, dass ein scheinbar unmittelbares Wiedererkennen mit Nebenvorstellungen eigentlich ebenfalls ein mittelbares Wiedererkennen ist, da auch in diesem Fall die Nebenvorstellungen, obgleich sie erst später zu klarem Bewusstsein kommen, die nämliche Wirkung ausüben können. Der Unterschied beider Formen wird dann wesentlich nur auf der Geschwindigkeit beruhen, mit der das Wiedererkennungsgefühl zu Stande kommt. Braucht es nur eines eben erfolgenden Eintritts der Hülfsvorstellungen in das Bewusstsein, um jenes Gefühl auszulösen, so nennen wir das Wiedererkennen ein unmittelbares. Ist eine längere Wirkung und eine größere Klarheit der Nebenvorstellungen erforderlich, so wird der Wiedererkennungsact zu einem mittelbaren.

Lässt sich auf diese Weise der Unterschied beider Formen auf einen bloßen Gradunterschied in der Wirksamkeit der Nebenvorstellungen zurückführen, so besteht aber auch offenbar kein zureichender Grund, das einfache Wiedererkennen ohne begleitende Umstände als einen eigenartigen Process aufzufassen. Wenn die

von Anfang an als Hülfskräfte wirkenden Nebenvorstellungen erst nachträglich zu klarem Bewusstsein erhoben werden können, so wird es ja auch möglich sein, dass sie, nachdem der Effect des Wiedererkennens eingetreten ist, alsbald wieder aus dem Bewusstsein verschwinden. In der That machen dies die näheren Bedingungen von vornherein wahrscheinlich. Unmittelbare Wiedererkennungen finden nämlich erstens statt bei Gegenständen, die uns aus häufigen Erfahrungen vollkommen geläufig sind, und zweitens bei Gegenständen, die wir erst vor kurzer Zeit oder aber unter Umständen, durch die sie einen besonders tiefen Gefühlseindruck auf uns hervorgebracht haben, kennen lernten. Dies sind nun Bedingungen, die eine rasche Apperception des Gegenstandes unter begleitendem Wiedererkennungsgefühl begreiflich, keineswegs aber eine Abwesenheit der sonst vorhandenen Nebenvorstellungen wahrscheinlich machen. Wenn wir eine Person sehen, mit der wir täglich verkehren, so gibt es so viele Reproductionen verschiedenartigster Situationen, in denen wir mit ihr zusammen waren, dass kaum jemals eine einzelne derselben sich zu klarem Bewusstsein erheben wird; immerhin wird eine gewisse Anzahl dieser dunkeln Nebenvorstellungen wirksam sein können, aus denen sich das deutlich vorhandene Wiedererkennungsgefühl erklärt. Etwas anders verhält es sich, wenn wir eine Person wiedersehen, die uns nur einmal, aber erst vor kurzem begegnet ist. Auch bei dem hier auftretenden Wiedererkennungsgefühl fehlt es sicherlich nicht an jener Grundlage begleitender Nebenvorstellungen. Sie besitzen aber, weil sie geringer an Zahl sind und sich nicht wechselseitig auszulöschen streben, eine bestimmtere Beschaffenheit als vorhin, und sie werden daher meist, sobald sich die Aufmerksamkeit auf sie richtet, leicht wahrgenommen. Der Vorgang scheint also in diesem Fall nur darum den Charakter einer unmittelbaren Wiedererkennung anzunehmen, weil die Verbindung der Nebenvorstellungen mit dem Gegenstand noch eine so lebendige ist, dass es keiner merklichen Zeit bedarf, um das Wiedererkennungsgefühl wachzurufen.

Auf diese Weise dürfte das Wiedererkennungsgefühl, das, wie die Selbstbeobachtung zeigt, in den verschiedenen hier hervorgehobenen Fällen wieder verschiedene Färbungen besitzt, überall auf der Erweckung von Hülfsvorstellungen beruhen. Zugleich aber unterscheidet sich durch die Zeitdauer, die das Auftreten dieser Nebenvorstellungen beansprucht, der Wiedererkennungsact von dem

gewöhnlichen Assimilationsvorgang. Wenn in Folge eines gegebenen Eindrucks eine frühere Vorstellung ohne klar oder dunkel bewusste Nebenvorstellungen und ohne das von diesen abhängige Gefühl erneuert wird, so ist eben der Erfolg eine Assimilation, bei der in Folge der Verbindung von Eindruck und Vorstellung zu einem simultanen Ganzen die Bedingungen zur Wiedererkennung fehlen. Wir nehmen dann den Gegenstand wahr als ein zu einer uns bekannten Classe gehöriges Object, ohne ihn aber auf ein bestimmtes, aus früheren Wahrnehmungen bekanntes Object zu beziehen. Darum nennen wir diesen Vorgang einen Erkennungs-, keinen Wiedererkennungsact. Wie der Erkennungsact im wesentlichen eine simultane Association ist, so stellt sich ihm also der Wiedererkennungsact im allgemeinen als ein einfacher Fall successiver Association gegenüber.

Auch bei dem Erkennungsact erweisen sich, wie oben gezeigt wurde, Berührungsverbindungen wirksam. Wir würden den gesehenen Gegenstand nicht unter die geläufigen Objecte unseres Vorstellens einordnen können, wenn nicht die zunächst entstehenden Gleichheitsverbindungen alsbald Berührungsverbindungen aus früheren Wahrnehmungen wachriefen. Aber da diese völlig unbestimmt bleiben, weil sie möglicher Weise ganz verschiedenen und entlegenen Vorstellungen angehören können, so kommt es nur zu einem Erkennungsgefühl: der Gegenstand wird als ein noch nicht dagewesener betrachtet, der jedoch einem Gebiet bekannter Vorstellungen angehört. Darum ist das Wiedererkennungsgefühl zwar dem Erkennungsgefühl verwandt, aber es weicht doch von ihm qualitativ mehr ab, als die verschiedenen oben erwähnten Färbungen des Wiedererkennungsgefühls von einander abweichen. Uebrigens nicht bloß qualitativ sind diese Gefühle verschieden, wie aus den verschiedenen Bedingungen ihrer Entstehung begreiflich wird, sondern es ist auch das Wiedererkennungsgefühl meist viel intensiver. Diesen Unterschieden gehen solche des zeitlichen Verlaufs parallel: das Wiedererkennungsgefühl tritt später hervor und kann meist in seiner allmählichen Steigerung deutlich in der inneren Wahrnehmung verfolgt werden, während das Erkennungsgefühl scheinbar gleichzeitig mit dem Eindruck einzutreten pflegt, Unterschiede die sich ohne weiteres aus der Verschiedenheit der zu Grunde liegenden Associationsprocesse erklären. Am nächsten stehen sich beide Gefühle in allen diesen Eigenschaften bei dem einfachen Wiedererkennen

von Personen oder Gegenständen, die zu unserer fortwährenden Umgebung gehören, in welchem Falle überhaupt der Vorgang des Wiedererkennens dem Assimilationsprocess am nächsten kommt. Dagegen ist umgekehrt das Wiedererkennungsgefühl am meisten ausgeprägt in seiner Eigenthümlichkeit beim mittelbaren Wiedererkennen.

Dass die Nebenvorstellungen, die das Gefühl des Wiedererkennens vermitteln, im Bewusstsein anwesend sind, darüber kann nun beim mittelbaren Wiedererkennen kein Zweifel bestehen. Ja wir sind uns hierbei nicht bloß der Nebenvorstellungen bewusst, sondern wir bemerken auch deutlich, dass an sie das begleitende Gefühl gebunden ist. Dagegen könnte man beim unmittelbaren Wiedererkennen, wo diese Hülfsvorstellungen entweder gar nicht bemerkbar sind oder erst nachträglich wahrgenommen werden, entweder annehmen, sie seien *unter* der Schwelle des Bewusstseins, um entweder erst später oder überhaupt gar nicht in dasselbe aufzusteigen, oder voraussetzen, sie seien zwar im Bewusstsein, aber so verdunkelt, dass wir sie deshalb zunächst nicht bemerken. Nach den bei momentanen, rasch vorübergehenden Eindrücken über die verschiedene Klarheit der Vorstellungen gemachten Versuchen, über die ich früher (S. 267) berichtete, ist es aber kaum zweifelhaft, dass in solchen Fällen die Hülfsvorstellungen im Bewusstsein, wenngleich nur dunkel bewusst sind. Die verschiedenen Arten des Verhaltens der dunkeln Vorstellungen im Bewusstsein, die wir dort kennen lernten, entsprechen nämlich durchaus den verschiedenen Erscheinungen beim unmittelbaren Wiedererkennen, wo ebenfalls bald eine nachträgliche Vergegenwärtigung der näheren Umstände möglich ist, bald aber auch nur das unbestimmte Gefühl bleibt, der Gegenstand sei wahrgenommen worden. Wenn es darum nicht selten unmöglich ist, das Wiedererkannte zeitlich und räumlich zu localisiren, so beweist dies nichts gegen das Vorhandensein dunkler Hülfsvorstellungen. Dagegen ist die Annahme, dass Vorstellungen, die aus dem Bewusstsein verschwunden sind, trotzdem eine Wirkung auf dasselbe in der Form bestimmter Gefühle ausüben können, mindestens sehr unwahrscheinlich. Denn wenn eine verschwundene Vorstellung noch Gefühle im Bewusstsein wachrufen sollte, so müssten ihr im unbewussten Zustand noch actuelle Eigenschaften zukommen, die den Eigenschaften, die sie als bewusste Vorstellung hatte, vollkommen gleichen. Ist doch auch das Wiedererkennungs-

gefühl im wesentlichen ein übereinstimmendes, ob nun das Wiedererkennen ein unmittelbares oder mittelbares, d. h. durch klar bewusste Nebenvorstellungen vermitteltes ist. Offenbar würde also jene Ansicht zu der unhaltbaren Auffassung zurückführen, dass die aus dem Bewusstsein verschwundenen Vorstellungen noch mit denselben Eigenschaften im unbewussten Zustande fortbestehen, die ihnen im Bewusstsein zukamen, mit anderen Worten: die verschwundenen Vorstellungen würden unzerstörbare Objecte, nicht Dispositionen zur Wiederholung früherer Processe sein, wie wir nach allen Erscheinungen annehmen müssen.

Der Vorgang des Wiedererkennens wurde oben schon im allgemeinen als eine einfache Form successiver Association bezeichnet. Es muss aber hinzugefügt werden, daß er in seinen verschiedenen Formen zugleich ein Reihe stetiger Uebergänge von der simultanen zur successiven Association darbietet. Das unmittelbare Wiedererkennen nähert sich, wie es dem einfachen Erkennungsacte am nächsten kommt, so auch selbst noch durchaus einem Assimilationsvorgang. Nur weist schon hier das eigenthümliche, meist eine gewisse Zeit zu seiner Entstehung fordernde Wiedererkennungsgefühl auf eine außerhalb des wiedererkannten Gegenstandes liegende Vorstellungsgrundlage hin. Gelangt nun diese nachträglich zu deutlichem Bewusstsein, so ist damit die simultane von selbst in eine successive Association übergegangen. Eine ähnliche Folge kann aber auch bei dem Erkennungsact eintreten. Nachdem ein Object durch frühere Vorstellungen derselben Art assimilirt ist, können nämlich entweder einzelne mit den assimilirenden Vorstellungen in Berührung stehende Nebenvorstellungen in das Bewusstsein eintreten; oder es können auch aus der Menge der Vorstellungen, die assimilirend gewirkt haben, einzelne nachträglich zu größerer Klarheit gelangen.

Wird nun in einer derartigen Reihe eine durch Association erweckte Vorstellung als eine schon früher dagewesene aufgefasst, so wird der Vorgang zu einem successiven Erinnerungsact. Aus den verschiedenen Formen der Erkennung und Wiedererkennung geht ein solcher Erinnerungsact ohne weiteres dann hervor, wenn sich die dort simultan oder nahezu simultan gegebenen Vorstellungsacte in eine klar bewusste Zeitfolge gliedern. Zugleich lässt sich aber gerade in diesen Uebergangsfällen die

Bedingung einer solchen zeitlichen Zerlegung deutlich erkennen. Diese Bedingung liegt darin, dass die einzelnen Bestandtheile eines durch Association verbundenen Ganzen einer verschieden langen Zeit bedürfen, um zu klarem Bewusstsein zu gelangen. Beim unmittelbaren Wiedererkennen und beim einfachen Erkennungsact gibt es keine deutlich bemerkbare Zeitfolge, weil sofort mit dem Eindruck auch die zugehörigen Elemente der assimilirenden Vorstellungen aufgefasst werden. Schon beim mittelbaren Wiedererkennen werden aber nicht nur die Nebenvorstellungen von dem Haupteindruck unterschieden, sondern sie werden auch zeitlich vor demselben wahrgenommen. Dieses Zeitverhältniss kann sich nun weiterhin in der mannigfaltigsten Weise verändern: es kann die Hauptvorstellung zuerst assimilirt werden, während die Nebenvorstellungen als Erneuerungen früherer Erfahrungen nachfolgen; dann liegt der Fall einer sogenannten Berührungsassociation vor. Oder es kann, nachdem ein Assimilationsprocess in seiner gewöhnlichen auf unbestimmt viele assimilirende Vorstellungen sich erstreckenden Form vollzogen ist, eine einzelne von ihnen für sich allein vergegenwärtigt werden; dies ist der Fall bei der gewöhnlichen Aehnlichkeitsassociation. Besteht die letztere in einem in der oben geschilderten Weise sich vollziehenden Wiedererkennungsact, mit dem außerdem andere, früher mit dem erkannten Object in zeitlicher und räumlicher Berührung gewesene Nebenvorstellungen associirt werden, so ist der Vorgang eine Wiedererinnerung.

Die Zerlegung der Associationen in zeitliche Reihen beruht in allen diesen Fällen auf zwei Bedingungen: erstens kann von zwei irgendwie wiedererweckten Vorstellungen die eine später in das Bewusstsein eintreten als die andere. Dies geschieht namentlich beim mittelbaren Wiedererkennen sowie bei den sich aus ihm entwickelnden einfachen Erinnerungsvorgängen. Zweitens können mehrere wiedererweckte Vorstellungen zwar gleichzeitig in das Bewusstsein eintreten und eventuell ihren Einfluss auf die Gefühlslage ausüben, aber trotzdem successiv appercipirt werden, indem eine nach der andern in den Blickpunkt des Bewusstseins tritt. Dies geschieht offenbar bei allen Wiedererkennungsacten mit zeitlicher und räumlicher Localisation. Doch wirkt dabei wohl häufig zugleich die vorige Bedingung mit, indem in Folge dieser Raum- und Zeitbestimmungen einzelne Vorstellungen überhaupt erst in das Bewusstsein erhoben werden.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass bei den successiven Associationen keine anderen Verbindungen wirksam sind als die, welche auch die simultanen Associationen bedingen. Immer sind es zunächst gewisse Elemente unserer Vorstellungen, die ihnen gleichende aus andern Vorstellungen erwecken. An diese schließen sich weitere an, die in irgend welchen Fällen mit jenen verbunden waren, und in diesen Process greift zugleich fortwährend umgestaltend die wechselseitige Verstärkung der gleichen und die wechselseitige Verdrängung der widerstreitenden Elemente ein. Auf diese Weise stehen alle Erlebnisse unseres Bewusstseins in einem durchgängigen Zusammenhang, und die Summe der dem Bewusstsein zur Verfügung stehenden Vorstellungselemente bildet eine einzige ununterbrochene Verflechtung, innerhalb deren jeder einzelne Punkt schließlich vermöge irgend welcher Zwischenglieder von jedem andern Punkte aus erregt werden kann. Jede Vorstellung, die in das Bewusstsein eintritt, entspringt, sofern sie nicht direct durch äußere Sinneseindrücke hervorgerufen ist, aus den durch jene Verflechtung der Vorstellungsdispositionen herbeigeführten Associationswirkungen. Die Sinneserregungen selbst aber verbinden sich, wie die Erscheinungen der Assimilation und Complication lehren, überall schon mit Bestandtheilen, die diesem Netz der Associationen angehören. Die Erinnerungs- und Phantasievorstellungen unterscheiden sich daher nur in dem Grad, nicht in der Art der Betheiligung der Associationswirkungen von den unmittelbaren Sinneswahrnehmungen.

Können nicht aber in unserem Bewusstsein auch solche Vorstellungen auftreten, die weder durch Sinneseindrücke noch durch Associationen hervorgerufen werden? Kommt es nicht oft genug vor, dass ohne irgend einen erkennbaren, durch unmittelbar vorangegangene Erlebnisse erklärlichen Anlass irgend ein Phantasiebild in uns auftaucht?

Man hat in solchen Fällen von einem »freien Aufsteigen der Vorstellungen« gesprochen. Die scheinbar unvermittelt auftretende Vorstellung sei, so meinte man, durch andere gehemmt gewesen, und sobald nun diese hemmenden durch irgend welche weitere Vorstellungen ihrerseits gehemmt würden, werde sich die erste von selbst im Bewusstsein erheben.

Zunächst sind nun die hier angenommenen Hemmungsprocesse ganz hypothetisch. Niemand hat sie oder auch nur bestimmte

Thatsachen wahrgenommen, die auf sie zurückzuschließen erlauben. Außerdem erhellt aber, dass diese Erklärung des sogenannten freien Aufsteigens wiederum die Unvergänglichkeit der Vorstellungen oder wenigstens eine unbewusste Existenz derselben voraussetzt, in der sie genau die nämlichen Eigenschaften haben, die ihnen im Bewusstsein zukommen — ausgenommen nur die Eigenschaft bewusst zu sein, deren sie durch irgend welche feindselige Vorstellungen zeitweilig beraubt sein sollen. Da wir nun, wie ich schon oft betont habe, die Vorstellungen nicht als unveränderliche Objecte, sondern nur als wechselnde Ereignisse auffassen können, so ist diese Annahme unhaltbar. Wohl aber bietet uns die auf experimentellem Wege leicht nachweisbare indirecte Association Erscheinungen dar, die jenes scheinbar freie Aufsteigen von Vorstellungen ohne weiteres begreiflich machen, indem sie uns gestatten, es ebenfalls auf die Association zurückzuführen.

Man lasse zuerst in auf einander folgenden momentanen Erleuchtungen auf das Auge des in einem dunkeln Raum befindlichen oder in eine dunkle Kammer blickenden Beobachters successiv eine Reihe von Objecten A, B, C, D, E, F . . . einwirken. In einer daran sich anschließenden zweiten Versuchsreihe verbinde man jedes dieser Objecte mit einem zweiten, so aber, dass für gewisse Glieder der Reihe diese Nebenvorstellungen übereinstimmende sind, also z. B.: $A\,\alpha$, $B\,\beta$, $C\,\gamma$, $D\,\delta$, $E\,\alpha$, $F\,\gamma$, $G\,\beta$. . . Nun wiederhole man nach einiger Zeit die Hauptglieder $A\,B\,C$. . . der Reihe in veränderter Zeitfolge, jedoch unter Hinweglassung der Nebenobjecte α, β, γ . . . , also z. B. F, B, A, G, E Lässt man zugleich nach jedem Eindruck hinreichende Zeit für die Bildung irgend einer Association, so zeigt es sich jetzt, dass in einer verhältnissmäßig großen Zahl von Fällen solche Vorstellungen der nämlichen Reihe associirt werden, deren Nebenvorstellungen übereinstimmende sind, also z. B. zu A wird E, zu B wird G associirt u. s. w. Da die als Associationshülfen wirksamen Nebenvorstellungen nur selten deutlich wiedererinnert werden, so erklärt in der Regel der Beobachter, wenn man ihn befragt, warum er zu einer bestimmten Vorstellung A eine andere E associirt habe, dafür keinen Grund zu wissen. Aehnliche Erscheinungen, wie sie hier durch eine absichtliche Versuchsanordnung hervorgerufen werden, kann man nun sehr häufig auch zufällig bei anderen Associationsversuchen oder bei Ergebnissen der täglichen Erfahrung wahrnehmen. Ruft man z. B. einem Beobachter einzelne

Wörter zu, mit der Aufforderung zu jedem Wort eine Association zu bilden, so kommen gelegentlich Wortassociationen wie die folgenden vor: Himmel—Teufel, Blüthe—Summen, Pulver—Columbus u. s. w. Dabei können dann zuweilen allerdings die hier offenbar vorhandenen Zwischenglieder (Hölle, Insect, Erfinder) deutlich im Bewusstsein hervortreten; sehr häufig jedoch bleiben sie gänzlich unbemerkt, so dass unmittelbar nach der ersten Vorstellung die zweite, scheinbar gar nicht mit ihr in Verbindung stehende appercipirt wird. Nach dem, was wir früher über die Wirksamkeit der Nebenvorstellungen bei den Erkennungs- und Wiedererkennungsacten erfahren haben, wird man aber auch hier annehmen dürfen, dass die Zwischenvorstellung dunkel in das Bewusstsein getreten sei, und dass sie die früher mit ihr verbundene zweite Vorstellung wachgerufen habe. Der Vorgang unterscheidet sich also von einer gewöhnlichen Association einzig und allein dadurch, dass gewisse Glieder der Associationsreihe unerkannt bleiben, weshalb an den Stellen, wo sie die Verbindung vermitteln, diese unterbrochen zu sein scheint. Da sich nun zu solchen indirecten Associationen überall leicht Anlässe darbieten, so werden wir berechtigt sein, das sogenannte freie Aufsteigen von Vorstellungen überall auf sie zurückzuführen, wenn es auch der Natur der Sache nach nur ausnahmsweise möglich ist, die Wirksamkeit der nicht appercipirten Mittelglieder nachzuweisen.

Einundzwanzigste Vorlesung.

Begriffe und Urtheile. Unterscheidende Merkmale der intellectuellen Processe. Entwicklung der intellectuellen Functionen. Die geistige Störung.

Da die Associationen aus einem Zusammenhang entspringen, der sich schließlich über unsere sämmtlichen Vorstellungen erstreckt, so ist es eine unvermeidliche Folgerung, dass alle Beziehungen, in welche die Vorstellungen überhaupt zu einander treten können, in den nämlichen Gleichheits- und Berührungsverbindungen ihre Quelle haben, auf denen die Associationen beruhen. Aber es ist einleuchtend, dass der hieraus oft gezogene Schluss, alle Verbindungen unserer Vorstellungen seien Associationen, damit noch keineswegs gerechtfertigt ist. In der That beruht dieser Schluss auf dem nämlichen Irrthum, aus dem die Umwandlung der Associationsformen in »Associationsgesetze« hervorgegangen ist, nämlich auf der Meinung, diese Formen selbst seien elementare Vorgänge, während sie doch, wie oben nachgewiesen wurde, zusammengesetzte Producte aus elementaren Gleichheits- und Berührungsverbindungen sind. Wenn nun auf diesen letzteren alle Beziehungen beruhen müssen, die zwischen unseren Vorstellungen überhaupt vorkommen, so folgt aber hieraus noch keineswegs, dass die sämmtlichen so entstehenden Verbindungen in die verschiedenen Formen der simultanen und der successiven Association erschöpfend sich einordnen lassen. Denn eine beschränkende Bedingung ist nicht zu übersehen. Von Associationen reden wir überall nur da, wo die Elemente, welche die Verbindung vermitteln, einer begrenzten Anzahl von Vorstellungen angehören. So beziehen sich die Assimilationen auf Wahrnehmungen von so übereinstimmender Beschaffenheit, dass diese leicht zu einer einzigen Vorstellung sich verbinden können, die Complicationen auf disparate Eindrücke, die einander fortwährend in der Wahrnehmung begleiten. Das nämliche trifft bei den successiven Aehnlichkeits- und Berührungsassociationen zu, die ja von jenen simultanen Verbindungen

nur durch die in Folge bestimmter Bedingungen eintretende zeitliche Trennung der einzelnen Vorstellungsacte verschieden sind.

Nun kommen aber ohne Frage in unserem Bewusstsein Processe vor, zu deren Erklärung solche Associationen zwischen ähnlichen und oft verbunden gewesenen Wahrnehmungen nicht ausreichen, wenn sie auch sicherlich die Existenz derartiger Associationsproducte voraussetzen. Es sei beispielsweise nur auf eine Art von Vorstellungen hingewiesen, die von allen hier in Frage kommenden Vorgängen wohl den Associationen in Bezug auf ihre Entstehungsbedingungen am nächsten steht und dennoch von ihnen in charakteristischer Weise sich unterscheidet. Ich meine jene Vorstellungen, die wir Begriffe nennen. Wenn unserem Auge plötzlich das Bild eines Menschen dargeboten wird, so vollzieht sich zunächst eine Assimilationswirkung: durch die Gleichheits- und Berührungsbeziehungen zu früheren Wahrnehmungen erkennen wir das Bild als das eines Menschen. Sind jene Beziehungen so individuelle, dass sich aus ihnen eine Aehnlichkeitsassociation zu einer bestimmten menschlichen Persönlichkeit entwickelt, so wandelt sich der zunächst unbestimmte Erkennungs- in einen Wiedererkennungsact um. Daran können sich dann noch weitere successive Berührungsassociationen anschließen: wir erinnern uns etwa der Umstände, unter denen wir den Wiedererkannten zuletzt oder bei einer besonderen Gelegenheit gesehen haben, u. s. w. Bei allen diesen aus naheliegenden Associationsbedingungen entspringenden Vorgängen handelt es sich aber nicht um das, was wir den Begriff eines Menschen nennen. Wohl kann es, wo einmal der Begriff ein geläufiger geworden ist, geschehen, dass er sich mehr oder minder deutlich hinzugesellt. An und für sich ist das aber nicht nöthig: in der einfachen Erkennung des Gegenstandes als eines bekannten liegt noch nichts von einem Begriff eingeschlossen, während dagegen einfache Erkennungs- und Wiedererkennungsacte der Bildung der Begriffe nothwendig vorangehen müssen. Wodurch unterscheidet sich nun der Begriff von einer gewöhnlichen als übereinstimmend mit einer andern oder mit vielen andern erkannten Vorstellung? Es ist einleuchtend, dass die Begriffsqualität nicht an der im Bewusstsein den Begriff vertretenden Vorstellung selbst haften kann. Diese, ohne Rücksicht auf ihre Verbindungen betrachtet, unterscheidet sich in nichts von irgend einer andern Einzelvorstellung. Das einzige Kennzeichen der Begriffsvorstellungen besteht vielmehr in dem

begleitenden Bewusstsein, dass die einzelne Vorstellung einen bloß stellvertretenden Werth habe, und dass ihr daher jede beliebige andere Einzelvorstellung, sofern sie unter den nämlichen Begriff gehört oder auch nur als willkürliches Zeichen des letzteren denkbar ist, substituirt werden könne. Dieses begleitende Bewusstsein ist von einem bestimmt ausgeprägten Gefühl begleitet, einem Begriffsgefühl, das, von dem Erkennungs- und Wiedererkennungsgefühl durchaus verschieden, auch auf eine abweichende Vorstellungsgrundlage hinweist. Nun kann diese wiederum nur in nebenhergehenden, eventuell in den dunkleren Bewusstseinsregionen verlaufenden Vorstellungsprocessen bestehen. Solche Processe können aber im vorliegenden Fall offenbar nur Vorgänge sein, die der Begriffsvorstellung ihre Eigenthümlichkeit gegenüber andern Vorstellungen verleihen. Derartige Vorgänge sind in der That die Urtheilsvorgänge, wie schon daran zu erkennen ist, dass die Begriffe ursprünglich nicht für sich allein existiren, sondern nur als Bestandtheile von Urtheilen ihre begriffliche Bedeutung gewinnen. Demnach wird auch da, wo wir den Begriff isolirt denken, dies immer nur so geschehen können, dass wir ihn dabei als einen zu einer unbestimmten Summe von Urtheilen gehörigen Bestandtheil denken. Also werden jene Nebenvorstellungen in diesem Fall dunkel bewusste Urtheile sein, in denen der Begriff vorkommt, namentlich solche, die zu seiner Definition irgendwie beitragen. Wenn wir z. B. den Begriff »Mensch« isolirt denken, so haben wir das Bild irgend eines einzelnen Menschen oder auch als stellvertretendes Zeichen das Wort Mensch oder endlich eine Complication dieses optischen und akustischen Bildes im Blickpunkt des Bewusstseins. In den dunkleren Seitenregionen des Bewusstseins befinden sich aber, wahrscheinlich in schwankender Bewegung, Urtheile, an denen der Begriff theilnimmt, und von denen zwar nur da und dort einmal eines zu klarerer Vorstellung sich erhebt, die aber trotzdem zureichen, um fortwährend die Begriffsvorstellung mit dem der stellvertretenden Bedeutung entsprechenden Begriffsgefühl zu versehen. Dieses Gefühl haftet eben an der unmittelbaren inneren Wahrnehmung, dass in allen jenen Urtheilen die Vorstellung eine verschiedene sein kann.

Nun sind auch der Erkennungs- und der Wiedererkennungsact, wie wir oben sahen, von Nebenvorstellungen begleitet, die einerseits eigenthümliche Gefühle bedingen, anderseits, wenn sie zu klarem Bewusstsein erhoben werden, zu einem Zeitverlauf unter einander

verbundener Vorstellungen sich ordnen. Doch gerade hier besteht zugleich der wesentliche Unterschied, dass der entstehende Verlauf eine Aehnlichkeits- oder Berührungsassociation ist, bei der, wie es dieser Name schon andeutet, jede Vorstellung ein selbständiges Ganzes bleibt; denn die Objecte, die einander ähnlich sind, oder die sich in Raum und Zeit berühren, können zwar allenfalls in zusammengesetztere Vorstellungen vereinigt werden, aber in diesen ist jeder der so zusammengefügten Theile wieder selbständig, so dass er unbeeinträchtigt weiter besteht, wenn er aus der Association herausgenommen wird. Wesentlich anders verhält sich dies bei den Begriffsvorstellungen und überhaupt bei allen Inhalten des Bewusstseins, die einem logischen Gedankenzusammenhang angehören. Hier ist die Bedeutung des Einzelnen jeweils von dem Ganzen abhängig, in das es eingeht. Losgelöst aus diesem Ganzen hat es überhaupt keine selbständige Bedeutung mehr, oder wir können uns diese doch höchstens, wie bei den isolirt gedachten Begriffen, insofern hinzudenken, als wir für einen gegebenen Zweck die logische Verbindung unbestimmt lassen, in der das Einzelne sich befindet. So hat der Begriff Mensch, wenn wir ihn außerhalb eines jeden Urtheilszusammenhangs denken, nur die Bedeutung, dass er Subject oder Prädicat vieler Urtheile sein kann. Als solch unbestimmtes Element eines logischen Gedankens ist er eben erst ein »Begriff«; andernfalls würde die vorhandene Vorstellung bloß eine concrete Einzelvorstellung sein.

Auf diese Erwägungen könnte man entgegnen, es möge immerhin sein, dass Begriffe und ihre Verbindungen in vielen Beziehungen von gewöhnlichen Associationen, wie sie zwischen Einzelvorstellungen entstehen, sich unterscheiden; aber es liege darin doch kein Grund, nicht im weiteren Sinne auch sie und alle logischen Gedankenprocesse auf Associationen, vielleicht nur auf eigenthümliche und verwickeltere, zurückzuführen. Nun bieten sich aber sowohl in der subjectiven Wahrnehmung dieser verschiedenen Bewusstseinsvorgänge wie in den objectiven Verlaufsgesetzen, denen sie folgen, so tiefgreifende charakteristische Unterschiede, dass es nicht zur Klärung, sondern nur zur Verwirrung der Untersuchung beitragen kann, wenn man durch die Wahl des gleichen Namens die Meinung erweckt, es handle sich hier um übereinstimmende Vorgänge.

Das nächste subjective dieser Merkmale der intellectuellen Bewusstseinsvorgänge gegenüber den Associationen ist das beglei-

tende Gefühl der Thätigkeit. Es gibt kein sichereres Mittel, einen rein associativen, nicht logischen Verlauf der Vorstellungen zu Stande zu bringen als ein möglichst passives Verhalten, ein Unterlassen jener durch unseren Willen in Gang zu setzenden Gedankenthätigkeit, die stets zugleich von einem Thätigkeitsgefühl begleitet ist. Die Frage, was diese Thätigkeit sei, und worin dies Thätigkeitsgefühl bestehe, wurde bereits bei der Erörterung der Willkürhandlungen beantwortet (Vorlesung XV). In der That fällt vermöge dieser subjectiven Merkmale die intellectuelle Thätigkeit unmittelbar unter den Begriff der freiwilligen inneren Handlung oder der activen Apperception, und in diesem Sinne können daher die intellectuellen Processe vom rein psychologischen Standpunkte aus auch als apperceptive Vorstellungsverbindungen von den Associationen unterschieden werden. Dabei darf man freilich hier so wenig wie oben unter einer freiwilligen oder willkürlichen Thätigkeit eine ursachlose Handlung verstehen, sondern jener Ausdruck hat nur die Bedeutung, dass es sich um Veränderungen im Bewusstsein handelt, die wir nicht auf vereinzelte Vorstellungsverbindungen, sondern auf die vereinigte Totalwirkung aller in uns vorhandenen Anlagen, also in letzter Instanz auf die gesammte zurückliegende Bewusstseinsentwicklung zurückführen. Insofern wir das Resultat dieser Gesammtentwicklung unser Ich nennen, betrachten wir daher dieses Ich als die Ursache aller intellectuellen Vorgänge.

Dabei ist es nun aber selbstverständlich, dass der Umfang der inneren Beziehungen, aus denen jene inneren Vorgänge entspringen, ein mannigfach wechselnder sein kann. Niemals wird ja direct das Ganze unserer erworbenen Dispositionen in Mitleidenschaft gerathen. Sobald nur Vorstellungsgruppen, die mit den unmittelbar vorausgegangenen nicht in naheliegender Association stehen, miterregt werden, gilt uns die Handlung als eine willkürliche intellectuelle Thätigkeit. Ebenso ist es unvermeidlich, dass überall in die intellectuellen Functionen Associationen sich einmengen. Insbesondere ist es in dieser Beziehung von Bedeutung, dass die intellectuellen Vorstellungsverbindungen, sobald sie einmal entstanden sind, selbst wieder Berührungsverbindungen bilden und so in der Form äußerer Association wiedererweckt werden können, in welchem Falle dann natürlich auch das sonst die intellectuellen Vorgänge begleitende Thätigkeitsgefühl zurücktritt. Dieser Uebergang apperceptiver

Gedankenverbindungen in Associationen ist wegen der eminenten Erleichterung der Gedankenarbeit, die er herbeiführt, von der größten Wichtigkeit. Er bildet in diesem Sinne einen der bedeutsamsten Bestandtheile jener mannigfachen Uebungsvorgänge, durch die Willkürhandlungen, die ursprünglich mit Absicht und Ueberlegung zu Stande kamen, allmählich gewohnheitsmäßig und mechanisch auf bestimmte äußere Anlässe ausgeführt werden. Wie bei den äußeren Willenshandlungen hierdurch schließlich nur noch in gewissen entscheidenden Momenten ein Hereingreifen willkürlicher Entscheidung nothwendig wird, während die Ausführung im einzelnen einem eingeübten Mechanismus überlassen bleibt, so zieht sich bei den intellectuellen Processen die active Gedankenarbeit mehr und mehr auf die wesentlichen Momente des Gedankenverlaufs zurück, während unser Denken über alle untergeordneten Punkte mit Hülfe logischer Associationen hinweggleitet. Je geübter das Denken wird, um so zahlreicher werden diese von selbst sich darbietenden Mittelglieder, und um so energischer kann daher die eigentliche Kraft des Denkens auf die entscheidenden Punkte sich richten.

Zu diesen subjectiven gesellen sich nun nicht minder wesentliche objective Merkmale, durch die sich die intellectuellen Vorgänge von den Associationen scheiden. Sie bestehen in dem gänzlich abweichenden Verlauf in beiden Fällen. Bei der successiven Association reiht sich eine Vorstellung an die andere, wie es durch die wirksam werdenden Gleichheits- und Berührungsverbindungen bestimmt wird. Jede einzelne Vorstellung bewahrt dabei ihre Selbständigkeit, und indem in einer größeren Associationsreihe regelmäßig eine neue Vorstellung nur mit einer vorangegangenen, meist mit der nächsten, associirt ist, kann der Verlauf auf das mannigfaltigste sprungweise wechseln. Namentlich können Anfang und Ende außer aller Beziehung stehen, auch wenn keines der Zwischenglieder der Verbindung mit dem vorangehenden und nachfolgenden ermangelt. Dem gegenüber beginnen die intellectuellen Processe regelmäßig mit Gesammtvorstellungen. Diese aber sind von den zusammengesetzten Vorstellungen, die sich als Producte simultaner Associationen bilden, dadurch verschieden, dass sie nicht aus Verbindungen bestehen, die, wie z. B. die räumliche und zeitliche Ordnung, unmittelbar als objective Eigenschaften der Vorstellungen selbst erscheinen, sondern dass die Beziehungen ihrer Bestandtheile als begriffliche Bestimmungen aufgefasst werden,

in die erst durch die Gedankenthätigkeit das zusammengesetzte Object zerlegt wird. Die Grundlage solcher Gesammtvorstellungen bilden aber stets associativ entstandene zusammengesetzte Vorstellungen. So erweckt der Eindruck eines rothen Hauses durch associative Verschmelzungen und Assimilationen eine zusammengesetzte Gesichtsvorstellung. Diese wird aber erst zur Gesammtvorstellung, sobald ich die rothe Farbe von der Vorstellung des Hauses als solcher trenne. Denn nun werden Eigenschaft und Gegenstand begrifflich gedacht und in der Gesammtvorstellung zu einander in Beziehung gesetzt.

Die zuerst entstehenden Producte intellectueller Thätigkeit sind demnach simultane Gesammtvorstellungen. Sie sind von den gewöhnlichen Vorstellungen, den Producten der Association, nur dadurch verschieden, dass das vorgestellte Object als ein nach frei gewählten Gedankenbeziehungen zerlegbares betrachtet wird. Sobald eine oder mehrere solche Zerlegungen wirklich ausgeführt werden, entsteht dann aus der simultanen Verbindung ein Gedankenverlauf. Am durchsichtigsten gestaltet sich dieser bei den logischen Denkacten im engeren Sinne des Wortes, also bei den in sprachlicher Form ausgedrückten Urtheilen. Schon äußerlich weichen diese völlig von einem Associationsverlauf ab. Während sich bei ihm eine Vorstellung an die andere in unbestimmter Folge anschließt, ist das logische Denken von einem Gesetz der Zweigliederung beherrscht, das überall nur da Ausnahmen erfahren kann, wo sich etwa in der oben angegebenen Weise Associationen in den apperceptiven Verlauf der Vorstellungen einmengen. In den grammatisch unterschiedenen Theilen des Satzes hat dieses Gesetz seinen deutlichen Ausdruck gefunden. Entweder ist die Gliederung nur eine einmalige: so im einfachen Satze, bei dem Subject und Prädicat aus je einer einzigen Vorstellung bestehen; oder sie ist eine mehrmalige: so in allen Arten zusammengesetzter Sätze, wo jeder jener Hauptbestandtheile abermals nach dem nämlichen Princip weiter gegliedert sein kann, das Subject in Nomen und Attribut, das Prädicat in Verbum und Object oder Verbum und Adverbium u. s. w.

Dieses äußere Verlaufsgesetz ist aber die Folge innerer Bedingungen. Das Denken ist überall unterscheidende und beziehende Thätigkeit. Es gliedert nach der angegebenen Regel, weil es die Bestandtheile einer Gesammtvorstellung nur scheidet,

um sie zugleich in eine Beziehung zu einander zu bringen, für deren Aufstellung die Vergleichung zahlreicher theils übereinstimmender theils verschiedener Vorstellungen maßgebend ist. Die Gesammtvorstellung des rothen Hauses und das aus ihr sich entwickelnde Urtheil »das Haus ist roth« konnten ja offenbar erst entstehen, nachdem viele Vorstellungen von Häusern sich gebildet hatten, deren Farbeneigenschaften wechselnde waren, so dass ebensowohl die Loslösung der Eigenschaft von dem Gegenstande wie die Beziehung der Eigenschaft zu dem unabhängig von ihr gedachten Object in diesem einzelnen Falle möglich wurde.

Gegen die hier eingeführte Unterscheidung der Gesammtvorstellung von dem Urtheil könnte man vielleicht einwenden, die erstere sei, sobald sie von einer gewöhnlichen zusammengesetzten Vorstellung unterschieden werde, überhaupt schon ein Urtheil; es sei z. B. nicht möglich, einen Gegenstand in logischer Verbindung mit einer seiner Eigenschaften zu denken, ohne dass eben diese Verbindung auch alsbald in einem Urtheil ihren Ausdruck finde. Aber so zweifellos es ist, dass Urtheile einfachster Art, wie z. B. »das Haus ist roth«, und die dazu gehörige Gesammtvorstellung »das rothe Haus« kaum thatsächlich von einander zu unterscheiden sind, so verhält sich dies doch wesentlich anders bei solchen Denkacten, die eine zusammengesetztere Gliederung voraussetzen. Wenn wir im Begriff stehen einen verwickelten Gedanken auszusprechen, so steht zunächst der ganze Gedanke als Gesammtvorstellung in unserem Bewusstsein. Von dieser kann nun in diesem Falle durchaus nicht gesagt werden, sie sei mit den Urtheilen identisch, in die sie sich zerlegen lasse. Vielmehr können wir hier deutlich wahrnehmen, dass zwar vor dem Aussprechen des Gedankens dieser als Ganzes schon in uns liegt, dass aber doch die einzelnen Bestandtheile erst in dem Maße zu klarem Bewusstsein erhoben werden, als wir die Zerlegung wirklich ausführen. Die Gesammtvorstellungen werden daher auch um so unbestimmter, je umfassender sie sind, je zahlreichere Urtheilsacte sie also zu ihrer vollständigen Zerlegung erfordern.

Uebrigens ist das logische Urtheil keineswegs die einzige, und es ist namentlich auch nicht die ursprünglichste Form, in der die apperceptiven Vorstellungsprocesse in unserem Bewusstsein verlaufen. Das Nächstliegende ist es vielmehr, dass Gesammtvorstellungen von mehr oder minder umfassender Art in sinnlich anschaulicher Form

zerlegt werden. Obgleich auch hier der einheitliche Zusammenhang des Processes es mit sich bringt, dass innerhalb einer und derselben längere Zeit festgehaltenen Gesammtvorstellung eine Gliederung an die andere sich anschließt, so tritt doch in diesem Falle vermöge der nur anschaulichen, der sprachlich logischen Gestaltung entbehrenden Natur des Vorgangs das Gesetz der Zweigliederung hinter dem allgemeinen Eindruck eines in wohlgeordnetem Zusammenhang stehenden, von einer einzigen Gesammtvorstellung ausgehenden Zerlegungsprocesses zurück. Dazu kommt, dass sich hierbei noch augenfälliger als bei dem begrifflichen logischen Denken die Zerlegung zugleich mit einer Entfaltung der Vorstellungen verbindet, indem die zuerst undeutlich gedachten Producte der Zerlegung vielfach erst durch Hinzutreten neuer Associationen einen klareren und deutlicheren Inhalt gewinnen. Diese anschauliche Form der Gedankenentwicklung nennen wir die Phantasiethätigkeit. Das wahre Wesen der Phantasie ist daher dies, dass sie ein Denken in sinnlichen Einzelvorstellungen ist. Als solches ist sie die Quelle alles logischen oder begrifflichen Denkens, neben dem sie aber fortan sowohl in der ungeregelten Phantasiethätigkeit des gewöhnlichen Lebens wie in den planvoll gestaltenden Schöpfungen der künstlerischen Einbildungskraft ihr selbständiges Leben führt.

Eine eingehende Schilderung der intellectuellen Functionen liegt außerhalb der Grenzen unserer Aufgabe. Zur einen Hälfte, insoweit nämlich als es sich um die begriffliche oder logische Gedankenform handelt, fällt diese Aufgabe der Logik; zur andern Hälfte, insofern die intellectuellen Functionen in der Form der Phantasiethätigkeit auftreten, fällt sie der Aesthetik zu. Wohl aber ist es von psychologischem Interesse und für die Aufklärung des Verhältnisses der Associationen zur Intelligenz wünschenswerth, noch einen Blick auf die Veränderungen zu werfen, die der Vorstellungsverlauf und die in ihm ihren Ausdruck findenden psychischen Vorgänge bei den verschiedenen Formen gestörter Seelenthätigkeit erfahren.

Die ausgeprägtesten und dauerndsten dieser Störungen bieten sich uns in der Geisteskrankheit dar. Freilich sind die einzelnen Formen seelischer Erkrankung unter sich wieder so mannigfach verschieden, dass die pathologische Psychologie ebenso gut als

ein selbständiges Gebiet behandelt zu werden verdient, wie auf der körperlichen Seite die pathologische von der normalen Physiologie längst sich abgezweigt und, auch abgesehen von den praktischen Zwecken der ersteren, zu einer selbständigen Wissenschaft entwickelt hat. Dazu kommt, dass jede geistige Störung neben den Veränderungen der intellectuellen Processe und der Associationen immer auch tief eingreifende anderweitige Abweichungen des seelischen Lebens mit sich führt, namentlich Störungen der sinnlichen Wahrnehmung und der Gemüthsvorgänge, denen gegenüber die Veränderungen im Vorstellungsverlauf sogar häufig erst den Charakter secundärer Folgen besitzen, die dann aber freilich — wie bei dem untrennbaren Zusammenhang aller dieser Vorgänge begreiflich ist — ihrerseits wieder auf die Gefühls- und Willensseite herüberwirken. Hier soll jedoch von allem dem abgesehen und die geistige Störung nur unter dem e i n e n Gesichtspunkt der Veränderungen im Vorstellungsverlauf betrachtet werden. Denn gerade hier ist das Bild, das sie bietet, bei allen Abweichungen im einzelnen in seinem Grundcharakter ein gleichartiges und übereinstimmendes.

Ueber jene den Gebieten der Sinnesempfindung und des Gemüthslebens angehörenden Veränderungen bei der Geistesstörung sei hier nur dies bemerkt, dass sie rein psychologisch betrachtet in jeder Richtung alle möglichen Abweichungen von der Norm umfassen, von dem Stumpfsinn des nur noch durch die stärksten Sinneseindrücke zu erweckenden Blödsinnigen bis zu der gesteigerten Erregbarkeit des Delirirenden, den die schwächsten äußeren oder inneren Reize zu Hallucinationen und täuschenden Illusionen anregen; oder von der tiefen alle Erlebnisse und Erinnerungen verdüsternden Gemüthsdepression des Melancholikers bis zu den stürmischen Affecten des Tobsüchtigen und der unzerstörbar heitern Gemüthslage des Paralytikers. Natürlich können sich nun auch die Abweichungen im Vorstellungsverlauf in ähnlichem Sinne bald nach oben bald nach unten von der Norm entfernen; und solche Abweichungen stehen mit den Veränderungen der Gemüthslage in inniger Verbindung, — sie sind in Wahrheit nicht von ihnen verschiedene Störungen, sondern sie bilden mit ihnen die zwei untrennbar zusammengehörigen Theile e i n e r Störung. So ist der Vorstellungsverlauf stockend, festhaftend an bestimmten Eindrücken und Erinnerungsbildern bei dem Melancholiker ebenso wie bei dem Paralytiker, nur freilich jedesmal mit völlig entgegengesetzter Gefühls-

färbung; so ist er beschleunigt und regellos hin- und herspringend bei dem Exaltirten und Maniakalischen.

Um so bemerkenswerther ist es nun, dass bei all' diesen Unterschieden in einer Beziehung eine constante Abweichung von der Norm obwaltet. Diese betrifft das Verhältniss der Associationen zu den intellectuellen Processen. Wenn es überhaupt ein regelmäßiges Merkmal der geistigen Störung gibt, so ist es dies, dass in ihr das logische Denken und die vom Willen beherrschte active Phantasiethätigkeit gegenüber dem losen Spiel wechselnder Associationen zurücktritt. Bei geringgradigen Formen geistiger Störung, namentlich in den Anfangsstadien langsam verlaufender Krankheiten, mag diese Abweichung schwer zu bemerken sein, weil lange lichte Intervalle die Störung unterbrechen, oder weil diese sich auf einen bestimmten Vorstellungs- und Gefühlszusammenhang zu beschränken scheint. Aber selbst in solchen Fällen, die meist zugleich ein zweifelhaftes, zwischen normalen und abnormen Schwankungen in der Mitte stehendes Gebiet bilden, und wo oft genug eine etwa vorhandene Störung durch größere ursprüngliche Anlage mehr als ausgeglichen werden kann, — selbst in solchen Fällen ist nicht zu bezweifeln, dass in den Momenten, wo die Störung das Bewusstsein gefangen nimmt, auch das normale Gleichgewicht zwischen Association und activer Apperception nicht mehr besteht.

Die nächste Erscheinung, in der sich diese Gleichgewichtsstörung zu verrathen pflegt, ist die mangelnde Concentration der Aufmerksamkeit. Sie wird eben dadurch hervorgerufen, dass die intellectuellen Processe leicht durch plötzlich aufsteigende Associationen unterbrochen werden. Auch die Zustände mit einseitiger Richtung des Gemüths auf bestimmte Eindrücke und Gefühle machen hiervon keine Ausnahme. Wenn der Melancholiker unablässig über das Leid grübelt, von dem er erdrückt zu werden meint, so ist es nicht die willkürliche Lenkung der Aufmerksamkeit, die seinem Denken diese Richtung gibt, sondern eine immer und immer sich aufdrängende Gruppe gefühlsstarker Vorstellungen, gegen die der Wille oft genug vergeblich anzukämpfen sucht. Stellen sich aber Exaltationszustände ein, so werden nun durch die starken Erregungen der Sinnescentren, die den auftauchenden Associationen den Charakter von äußeren Sinneswahrnehmungen verleihen können, jene den Einfluss der activen Aufmerksamkeit aufhebenden Associationen in ihrer Wirkung erheblich verstärkt. Besonders spielt

hierbei die Assimilation der Vorstellungen eine wichtige Rolle. Sind bei normalem Seelenleben die assimilirenden Elemente gerade zureichend, um Erkennungs- und Wiedererkennungsacte möglich zu machen, so überwiegen sie bei hallucinatorischen Zuständen so sehr, dass der Sinneseindruck in die Rolle einer äußeren Gelegenheitsursache zurücktritt, welche Vorstellungsdispositionen wachruft, die von ihm selbst weit abweichen können.

Die sprungweise, bald planlos zwischen den heterogensten Gegenständen hin- und herschweifende, bald ohne ersichtlichen Anlass immer und immer wieder zum selben Gegenstand zurückkehrende Gedankenäußerung der Irren ist eine aus diesem Verlust der Willensherrschaft über die zuströmenden Associationen leicht erklärliche Erscheinung. Sie kann sich aber wieder in den allerverschiedensten Graden darbieten, von dem die Grenze der Norm nur eben überschreitenden barocken Gedankengang an bis zur wilden Ideenflucht, bei der es nicht mehr möglich ist auch nur auf kurze Zeit einen Gedanken festzuhalten. Schließlich erlischt völlig die Fähigkeit, ein einigermaßen zusammengesetztes Urtheil zu Ende zu führen. Der Kranke fängt irgend einen Satz an. Da fesseln neue Sinneswahrnehmungen oder irgendwelche durch äußere Umstände, manchmal durch den bloßen Klang der selbstgesprochenen Worte angeregte Associationen seine Aufmerksamkeit. Eine neue, der vorigen heterogene Gedankenbildung beginnt, diese wird ähnlich wie die vorige durch eine sie kreuzende Association unterbrochen; und so geht es fort in betäubender Flucht, bis die geistige Erschöpfung auf kurze Zeit diesem wirren Treiben ein Ziel setzt.

Bei der großen Bedeutung der Sprache für die Gedankenbildung ist es begreiflich, dass unter diesen tausendfältig verschlungenen Verbindungen bei der Ideenflucht des Irren die Wort- und Lautassociationen eine hervorragende Rolle spielen. Bald werden ähnlich klingende Wörter mitten in dem Zusammenhang eines Satzes in sinnlosem Durcheinander gehäuft, bald erweckt irgend ein Wort einen völlig heterogenen Gedanken, in dem es ebenfalls vorkommt. So bietet die Sprache der Irren die beste Gelegenheit, die sogenannten Aehnlichkeits- und Berührungsassociationen in buntem Wechsel neben und nach einander zu beobachten. Aber nicht selten kommt es auch vor, dass, wo erst die Ideenflucht einen weiteren Umfang gewonnen hat, nun irgend ein Wort nicht mehr bloß ein anderes Wort, sondern gelegentlich nur noch articulirte Laute wachruft, die

vielleicht ähnlich klingenden oder zufällig mit dem ersten Wort in Verbindung gewesenen Wörtern angehören. Nimmt diese Erscheinung überhand, so wird die Sprache des Irren zu einem unverständlichen Kauderwelsch, das sich aus articulirten Lauten aufbaut, die in der wirklichen Sprache auch vorkommen, die aber in völlig neue Verbindungen gebracht sind. Nicht selten erwecken dann solche Erscheinungen die Wahnidee des Kranken, er rede irgend eine ihm sonst unbekannte Sprache, eine Idee die ihrerseits wieder die Quelle weiterer Wahnvorstellungen werden kann. Verfolgt man aber aufmerksamer das betäubende Gewirre von Lautconglomeraten, die sich auf solche Weise gebildet haben, so bemerkt man, dass auch in diesen Zuständen der für alle Association so wichtige Einfluss der Einübung seine Rolle spielt. Je häufiger ein bestimmtes Lautgebilde wiederholt worden ist, um so größer wird die Neigung, es von neuem zu erzeugen. Namentlich geht es neue Associationen theils mit andern Lauten theils mit äußeren Gegenständen ein, und so erhält dieses Irrenidiom zuweilen in einzelnen seiner Bestandtheile wirklich die Eigenschaft einer neugebildeten Sprache: gewisse Laute oder Lautcomplexe werden zu festen Zeichen für bestimmte Begriffe. Trotzdem kann man kaum sagen, dass diese Sprache von dem Geisteskranken *erfunden* worden sei. Sie hat sich vielmehr durch den blind waltenden Zufall der Associationen von selber gebildet, und dieser wirkt fortwährend in der regellosesten Weise auf sie ein.

Kaum gibt es ein interessanteres psychologisches Schauspiel, als diesen allmählichen Zerfall der intellectuellen Functionen an der Sprache der Irren zu beobachten. Besser noch als die mündliche Rede, die in Folge des der Ideenflucht oft mit unglaublicher Schnelligkeit folgenden Wortstromes allzu schwer sich verfolgen lässt, eignen sich dazu schriftliche Aufzeichnungen. Selbst in die gedruckten Erzeugnisse der Literatur lassen sich diese Producte des Wahnsinns verfolgen. Hier sind dann auf das schönste die einzelnen Associationsketten, ihr Eindringen in den logischen Gedankenzusammenhang, das allmähliche Zerbröckeln des letzteren, manchmal auch das Hereintreten von Hallucinationen und phantastisch umgestalteten äußeren Sinneseindrücken zu beobachten. Nur die Endstadien dieser geistigen Zersetzung pflegen aus begreiflichen Gründen zu fehlen. Doch ist mir gelegentlich ein — natürlich »im Selbstverlag des Verfassers« erschienenes — Buch in die Hände gekommen,

das beinahe alle Stadien jenes Auflösungsprocesses von Seite zu Seite verfolgen lässt. Mit in der Form und in dem sprachlichen Ausdruck correcten, wenn auch im Inhalt die beginnende Gedankenverwirrung verrathenden Sätzen anfangend, treten allmählich theils Schilderungen unverkennbarer Hallucinationen, theils seltsame sprachliche Neubildungen hervor, und zugleich macht sich ein immer stärkeres Hereinwuchern von wilden Associationen bemerklich, bis endlich auf den letzten Seiten kein Satz mehr grammatisch richtig zu Ende geführt wird.

Bei der genaueren Analyse dieser Erscheinungen, wie sie sich vor allem an solchen leichter als das gesprochene Wort der Untersuchung Stand haltenden Geisteserzeugnissen der Irren vornehmen lässt, springt in die Augen, wie oberflächlich und ungenau der Ausdruck ist, wenn man hier von einer »Herabsetzung der Geistesfunctionen« redet. Gerade bei der Ideenflucht sind nach gewisser Richtung die psychischen Functionen eher gesteigert als herabgesetzt. So üppig wuchernde Associationsketten, wie sie der Geisteskranke gelegentlich darbietet, stehen dem geistig Gesunden nicht zu Gebote. Doch eben diese Beweglichkeit der Associationen ist es, die den Keim der Zerstörung in sich trägt, weil sie selbst bereits das Symptom der gebrochenen Herrschaft des Willens über alle jene durch die mannigfachen Verkettungen des Associationsnetzes dem Bewusstsein verfügbaren Verbindungen der Vorstellungselemente ist. Keine intellectuelle Function ist ja ohne diese aus früheren Eindrücken angesammelten Beziehungen und Verbindungen möglich. Aber intellectuell wird die psychische Thätigkeit erst dann, wenn die aus der Gesammtheit dieser früheren Erlebnisse resultirende Totalkraft, der Wille, die sich darbietenden Associationen beherrscht und in fest bestimmten Richtungen verarbeitet. So ist gerade den Associationen gegenüber der Wille gleichzeitig thätige und hemmende Kraft: er begünstigt die dem jeweils obwaltenden Interesse entsprechenden Verbindungen und hemmt alle übrigen, welche die Aufmerksamkeit nach abweichenden Richtungen lenken. Darum kann nun aber auch willkürlich, so zu sagen experimentell, der geistig Gesunde einen Vorstellungsverlauf in sich erzeugen, der dem des Irren annähernd entspricht. Das Mittel dazu besteht lediglich in dem Unterlassen jeder regulirenden und hemmenden Willenseinwirkung auf die sich aufdrängenden Associationen. Man versetze sich in diesen Zustand und zeichne die von selbst kommenden

Gedanken und Vorstellungen auf, — der Erfolg wird ein wirres Durcheinander von halbvollendeten Gedankenfragmenten, zufälligen neuen Eindrücken und da und dort ansetzenden Associationen sein, das dem Geistesproduct eines Wahnsinnigen täuschend ähnlich sieht.

Freilich ist aber dieses Wuchern von Associationen, die, wie Schlingpflanzen einen Baum in seinem Wachsthum hemmen, den intellectuellen Functionen keinen Raum zu ihrer Entwicklung lassen, kein bleibender Zustand. Dauert der Process länger, so engen sich mehr und mehr die Associationen auf wenige immer fester werdende Vorstellungen ein, die fort und fort wiederholt werden. Solche fixe Ideen, ursprünglich durch die krankhafte Gemüthsrichtung hervorgerufen, befestigen sich in Folge des mit der geistigen Verödung Hand in Hand gehenden Processes der associativen Einübung. Mit der ausschließlichen Herrschaft dieser festen Associationen wird dann der Einfluss des Willens vollends gebrochen. Zugleich aber wird der Kranke stumpfer gegen äußere Reize. Der durch beängstigende Hallucinationen gesteigerte Druck des Gemüths, die durch schmerzhafte Eindrücke hervorgerufenen Unlustaffecte machen in Folge der Herabsetzung der Empfindlichkeit, die mit der allgemeinen geistigen Abstumpfung eingetreten ist, einer gleichmäßig heitern oder gleichgültigen Stimmung Platz. Damit ist das letzte, für den Beobachter traurigste, für den Kranken selbst erlösende Stadium der geistigen Störung erreicht.

Zweiundzwanzigste Vorlesung.

Der Traum. Das Nachtwandeln. Hypnotismus und Suggestion. Autosuggestion und posthypnotische Wirkungen. Verirrungen der Hypnotismus-Psychologie. Theorie des Hypnotismus und der Suggestion.

Wie der geistig Gesunde willkürlich, durch Hingabe an die ihm aufsteigenden Associationen einen Vorstellungsverlauf in sich wachrufen kann, der der Ideenflucht des Irren einigermaßen ähnlich ist, so treten normaler Weise bei uns Allen geistige Zustände ein, die nicht bloß in dieser einen, sondern noch in mancher andern Beziehung der geistigen Störung verwandt sind. Ein solcher Zustand normalen transitorischen Irreseins, wie man ihn nennen könnte, ist der Traum.

In allen Lebensverhältnissen macht man die Erfahrung, dass der Mensch die Neigung besitzt, das Ungewöhnliche für wunderbarer zu halten als das Gewohnte und Normale. Der Schimmer des Räthsels umgibt das Seltene eben darum, weil es selten ist, während die geläufigen Erscheinungen, die so oft die schwierigeren Probleme in sich bergen, für selbstverständlich gelten. So hat eine frühere Zeit in den Wahnsinnigen je nach Umständen bald von den Göttern begnadete und einer höheren Erleuchtung gewürdigte, bald von Dämonen besessene Wesen gesehen; und noch heute sind diese Meinungen, die in den verschiedenen Formen des Irreseins ihre Quelle hatten, zuweilen auf die subjectiven Vorstellungen der Irren selber von Einfluss. Länger als der Wahnsinn ist aber der Traum Manchen im Lichte eines solchen höheren Zustandes erschienen. Abgesehen von dem populären Glauben an die Vorbedeutung der Träume sind bis in die neueste Zeit selbst Philosophen geneigt gewesen anzunehmen, dass im Traum die Seele die Fesseln des Körpers gesprengt habe, und dass darum die Traumphantasie der an eng begrenzte Bedingungen des Raumes und der Zeit gebundenen Thätigkeit des wachen Bewusstseins überlegen sei.

Eine vorurtheilslose Beobachtung der Traumerscheinungen thut dar, dass von allen diesen herrlichen Dingen so ziemlich das Gegentheil wahr ist. Während im wachen Zustand ein energischer Wille meist ohne Schwierigkeit kleine körperliche Hemmnisse zu überwinden vermag, wird der Träumende unfehlbar deren Opfer, und ungeregelt folgt der Verlauf seiner Vorstellungen jedem zufälligen Anstoß durch äußere Sinnesreize und wechselnde Associationen. Als die gewöhnlichsten Ursachen sehr lebhafter Träume erweisen sich Indigestionen, Herzbeklemmungen, Athmungsbeschwerden und ähnliche körperliche Zustände. Die Frage, ob es überhaupt einen traumlosen Schlaf gibt, ist eine Streitfrage und wird es wegen des leichten Vergessens der Träume wohl immer bleiben. Aber gewiss ist, dass, wenn ein solcher vorkommen sollte, er am ehesten da sich einstellen wird, wo alle jene körperlichen Reize fehlen oder zu schwach sind, um Vorstellungen wachzurufen.

Die physiologische Natur des Schlafes können wir hier um so mehr unerörtert lassen, als sie im ganzen wenig aufgeklärt ist, abgesehen von dem allgemeinen Gesichtspunkte, dass der Schlaf zu jenen periodischen Erscheinungen des Lebens gehört, die überall vom centralen Nervensysteme aus geregelt werden. Daneben ist es eine auch für die psychische Seite des Lebens bedeutsame Thatsache, dass sich im Schlafe die im wachen Zustand durch die Arbeitsleistung der Organe verbrauchten Kräfte wiederherstellen. Diesem wichtigen Zweck, dem der Schlaf dient, steht sein Begleiter, der Traum, nicht selten hindernd im Wege. Lebhafte und unruhige Träume pflegen die erholende Wirkung des Schlafes zu beeinträchtigen. Die Traumerscheinungen selbst aber machen es wahrscheinlich, dass der Eintritt dieses den Schlaf mehr oder minder störenden Zustandes durch eine gesteigerte Reizbarkeit der Sinnescentren des Gehirns oder einzelner Theile derselben veranlasst wird, die ihrerseits vielleicht wieder aus der während des Schlafes gestörten Blutcirculation dieses Organes entspringt. Dafür spricht, dass krankhafte Veränderungen des Blutes, wie sie beispielsweise im Fieber stattfinden, beträchtlich die Traumerscheinungen steigern oder sogar ihnen ähnliche Erscheinungen, sogenannte Fieberdelirien, während des wachen Zustandes hervorbringen.

Hiermit ist der wesentliche Charakter der Traumvorstellungen schon angedeutet: diese sind Hallucinationen; sie gleichen in der Intensität der Empfindungen den unmittelbaren Sinneswahrnehmungen

und werden daher von den Träumenden für solche gehalten. Ihren Hauptbestandtheilen nach sind sie Erinnerungsbilder, wobei aber wegen des regellosen Spieles der Associationen Fernes und Nahes, jüngst vergangene und weiter zurück liegende Erlebnisse beliebig mit einander vermischt werden. Darum hat der Traum mit der normalen Phantasiethätigkeit insofern eine oberflächliche Aehnlichkeit, als er häufig die Erinnerungen zu neuen und ungewohnten Verbindungen zusammenfügt. Dagegen fehlt bei ihm durchgängig der planvolle Zusammenhang der Vorstellungsgebilde, der das tiefere Unterscheidungsmerkmal der Phantasie von der Erinnerungsthätigkeit ausmacht.

Wie in unserer Erinnerungswelt überhaupt, so spielen auch in der Traumwelt die Gesichtsvorstellungen die vorwiegende Rolle. Neben ihnen können noch Gehörsvorstellungen vorkommen. Alle andern Sinne scheinen sich nur dann in merklichem Grade zu betheiligen, wenn sie direct durch äußere Sinneserregungen in Mitleidenschaft versetzt werden. Uebrigens findet ein solcher Einfluss äußerer Sinnesreize auch bei Gesicht und Gehör statt, und wahrscheinlich ist er in weit umfangreicherer Weise der nächste Anlass zur Entstehung der Traumvorstellungen, als man in der Regel annimmt. Ja es könnte sein, dass das Uebergewicht des Gesichtssinns in der Traumwelt nicht bloß in der Bedeutung, die jener Sinn in unserer Erinnerung spielt, sondern auch darin seinen Grund hat, dass sich das Auge mehr als andere Sinnesorgane unter der fortwährenden Einwirkung schwacher äußerer Reize befindet. Beobachtet man im Finstern bei geschlossenem Auge das eigene Gesichtsfeld, so bemerkt man ein unaufhörliches Wogen von Lichterscheinungen: bald schießen einzelne Lichtpunkte gleich Meteoren herüber und hinüber, bald senken sich lichte Schleier über den dunkeln Raum, bald endlich erheben sich in diesem glänzende Farben. Sicherlich dauern diese Erscheinungen auch noch im Schlafe fort, wo sie nun die ihnen homogenen und dem Bewusstsein leicht verfügbaren Erinnerungsbilder erwecken können.

Demnach ist der Traum dem Vorstellungsverlauf des wachen Bewusstseins darin verwandt, dass der nächste Anstoß wahrscheinlich immer von äußeren Sinneserregungen ausgeht, an die dann erst weiterhin Erinnerungsbilder sich anschließen. In zwei Beziehungen aber ist ein wesentlicher Unterschied vorhanden: die durch die Sinneseindrücke entstehenden Vorstellungen sind mehr

oder minder phantastische Illusionen, und die dann folgenden successiven Associationen besitzen nicht den Charakter von gewöhnlichen Erinnerungsbildern, sondern von Hallucinationen, weshalb sie gleich jenen für wirkliche Erlebnisse gehalten werden. Darum kommt es kaum jemals oder doch höchstens in den Momenten, wo der Traum bereits in das Erwachen übergeht, vor, dass man sich in ihm an etwas zu erinnern glaubt. Der Traum ist ganz und gar unmittelbares Erlebniss. Es fehlen ihm völlig die sonst geltenden Unterschiedsmerkmale zwischen Phantasiebild und Wirklichkeit.

Gemahnt der Traum in dieser Beziehung an die geistige Störung, so bietet er aber doch durch dies vollständige Aufgehen in den unmittelbar gegenwärtigen Vorstellungen ein Bild, wie es in gleichem Grade bei keiner Form der Geisteskrankheit wieder vorkommt. In dieser können Illusionen oder für Wirklichkeit gehaltene Erinnerungsbilder stets nur partiell die normale Auffassung der Objecte trüben, während daneben die gewöhnliche Phantasie- und Erinnerungsthätigkeit als solche unterschieden wird. Und noch in einer anderen Beziehung ist die Stellung des Traumes eine eigenthümliche. Betrachtet man die Rolle, die in ihm der Hallucination zukommt, so entspricht er etwa den Anfangsstadien gewisser psychischer Störungen mit hoch gesteigerter Erregbarkeit. In der Zusammenhanglosigkeit der Ideen, der Trübung des Urtheils und des Selbstbewusstseins aber zeigt er Erscheinungen, die sich nur mit den schwersten Formen geistiger Zerrüttung vergleichen lassen. Vielleicht die meisten Träume verlaufen, ohne dass es überhaupt zu eigentlich intellectuellen Vorgängen in ihnen kommt. Der Träumende handelt selbst oder sieht handeln, meist ohne das Erlebte zum Gegenstand seiner Reflexion zu machen. Hauptsächlich in Zuständen, bei denen der Traum einigermaßen in den wachen Zustand hinüberspielt, also unmittelbar nach dem Einschlafen oder kurz vor dem Erwachen, kommt eine merklichere, besonders in Traumreden und Traumgesprächen sich kundgebende Betheiligung der Intelligenz vor. Diese sprachlichen Aeußerungen bieten aber ein merkwürdig gemischtes Bild dar. Bald ist die Fähigkeit des zusammenhängenden Ausdrucks in hohem Grade erhalten, wobei man freilich bemerkt, dass die Traumreden lediglich aus geläufigen Sätzen und Phrasen bestehen. Bald erscheint statt des normalen ein völlig verwirrter und fremdartiger Gedankenzusammenhang. Die Urtheile sind sinnlos, die Schlüsse verkehrt; oder die Gedanken-

verwirrung ergreift sogar den Lautbestand der Wörter, und es entstehen articulirte Neubildungen ähnlicher Art, wie sie in der Sprache der Irren vorkommen, — nebenbei mit den nämlichen subjectiven Vorstellungen verbunden: der Träumende glaubt in solchen Fällen eine neue ihm selbst unbekannte oder aber irgend eine bekannte Sprache, die er in Wirklichkeit vielleicht nur sehr unvollkommen beherrscht, fließend zu reden.

Alle diese Erscheinungen weisen darauf hin, dass im Traume das Verhältniss der intellectuellen Functionen zu den Associationen in ähnlicher Weise verändert ist wie bei den fortgeschritteneren Formen der geistigen Störung. Auch im Traume hat vor allem die Herrschaft des Willens über die zuströmenden Vorstellungen und Gefühle aufgehört, und der Träumende wird daher vollständig gelenkt durch das freie Spiel der von äußeren Sinneseindrücken erweckten Associationen, während überdies der hallucinatorische Charakter der Vorstellungen dem Traume jene ihn auszeichnende Eigenschaft einer Umwandlung aller Vorstellungen in wirkliche Erlebnisse verleiht.

Eine besondere Art des Träumens, die ein Symptom krankhaft gesteigerter Erregungszustände des Nervensystems zu sein pflegt, ist das Nachtwandeln. Die Vorstufe zu ihm bildet das Reden im Traum. Handelt es sich doch beim Nachtwandeln überhaupt nur um ein Thätigwerden jener Verbindungen zwischen Bewusstseinszuständen und Willensäußerungen, wie sie im wachen Zustande fortwährend wirksam sind. Da aber unter diesen Verbindungen diejenige mit den Sprachmuskeln am meisten eingeübt ist, so begreift es sich, dass sie am leichtesten und häufigsten in Mitthätigkeit geräth. Das Nachtwandeln ist daher ebenso wenig wie der Traum an sich ein räthselhafter Zustand, wofür es zuweilen, wiederum seiner Seltenheit wegen, gehalten wird. Im Gegentheil, in anbetracht jener Verbindungen unserer Empfindungszustände mit entsprechenden Bewegungen muss man sich eigentlich eher wundern, dass Ortsbewegungen im Traume nicht eine viel verbreitetere Erscheinung sind. Man kann, um dies zu erklären, entweder annehmen, dass die Sinnescentren den im Schlafe einwirkenden Erregungsursachen mehr ausgesetzt sind als die Bewegungscentren, oder dass sich die letzteren gewöhnlich unter besonderen hemmenden Einflüssen befinden. Wie aber dem auch sein möge, ungemein nützlich ist

jedenfalls diese Loslösung der Vorstellungswelt im Traume von der Sphäre des äußern Handelns. Was würde daraus werden, wenn sich alles, was wir uns im Traume einbilden zu thun, wirklich in Handlungen umsetzte?

Uebrigens sind bei dem Nachtwandeln stets noch andere Abweichungen vom gewöhnlichen Schlafe zu finden. Namentlich besteht eine größere Erregbarkeit der Sinne für äußere Reize. Der Nachtwandler sieht und erkennt bis zu einem gewissen Grade äußere Gegenstände. Aber vermöge des illusorischen Charakters der Traumwahrnehmungen deutet er sie falsch: er mag z. B. das Fenster für die Thüre und den Dachfirst für einen Promenadenweg halten. Darum können in diesem Zustande selbst einfache, namentlich eingeübte Beschäftigungen vorgenommen werden. Das meiste freilich, was in dieser Beziehung von den Leistungen der Nachtwandler erzählt wird, gehört sicherlich in den Bereich der Fabel, wie z. B. dass ein nachtwandelnder Mathematiker ein schwieriges Problem gelöst, ein nachtwandelnder Schüler regelmäßig auf diesem bequemen Wege sein Pensum gearbeitet habe, u. dergl. mehr. Zuverlässige Beobachter haben niemals solche Berichte, die mit der ganzen Natur der Traumvorstellungen im Widerspruch stehen, bestätigen können.

Vom Nachtwandel führt ein kleiner Schritt zu Erscheinungen, die in neuerer Zeit Gegenstand vielfacher Erörterung gewesen sind, zu dem sogenannten Hypnotismus. Die Bedingungen, unter denen hypnotische Zustände auftreten, bestehen vor allem in der lebhaft erweckten Vorstellung eines passiven Hingegebenseins des Willens an den einer andern Persönlichkeit, die durch Worte, Geberden oder Handlungen einen Einfluss auf den Hypnotisirten auszuüben weiß, oder auch an Vorstellungen, die in dem eigenen Bewusstsein entstehen. Diese Erzeugung hypnotisirender Vorstellungen ist es, die man als Suggestion bezeichnet und nach dem erwähnten Ursprung wieder in eine »Fremdsuggestion« und eine »Autosuggestion« unterscheidet. Eine besondere, übrigens an sich keineswegs krankhafte Veranlagung des Nervensystems begünstigt jedenfalls den Einfluss dieser suggestiven Einwirkungen; besonders aber wird er durch öftere Wiederholung gesteigert, so dass die Suggestion schließlich auch bei solchen Personen Erfolg zu haben pflegt, bei denen sie anfänglich scheiterte. Ebenso lässt der häufige Eintritt des Zustandes

die niedereren Grade leichter allmählich in die höheren übergehen. Andere Bedingungen, die als mitwirkende oder manchmal sogar als allein wirksame angesehen worden sind, wie gleichmäßige schwache Sinnesreize, z. B. das Anstarren eines Gegenstandes, das sogenannte magnetische Bestreichen der Haut, sind offenbar nur indirecte Beihülfen, theils indem sie die active Aufmerksamkeit schwächen, theils aber auch indem sie die Vorstellung eines die Selbständigkeit des eigenen Willens aufhebenden Einflusses herbeiführen helfen. So ist schon bei den ihrem Wesen nach ganz mit dem Hypnotismus zusammenfallenden thierisch-magnetischen Kuren Mesmer's und seiner Nachfolger festgestellt worden, dass bei dazu disponirten Personen der Glaube an die Wirksamkeit der Bestreichungen und anderer ähnlicher Einwirkungen zum Gelingen des Versuchs wesentlich war, aber auch genügte, so dass die Einwirkung selbst nöthigenfalls wegbleiben konnte, wenn nur die Meinung bestand, dass sie vorhanden sei.

Die Symptome des hypnotischen Zustandes bieten je nach dem Grad der Einwirkung und der Empfänglichkeit Abstufungen, die man in drei Grade zu unterscheiden pflegt. Sie sind wegen der Aehnlichkeit mit den entsprechenden Stadien des Schlafes als Schläfrigkeit, leichter Schlaf und tiefer Schlaf bezeichnet worden. Dabei bezieht sich freilich diese Aehnlichkeit nur auf gewisse äußere Merkmale, und namentlich beschränkt sie sich auf dasjenige Verhalten, das der Hypnotische zeigt, so lange nicht bestimmte, seine Sinne und seinen Willen in Anspruch nehmende Einwirkungen auf ihn stattfinden. Diese sind es aber gerade, die den wesentlichen Unterschied seines Zustandes von dem des Schlafenden ausmachen. Schon im leichten hypnotischen Schlaf beginnt nämlich die Suggestion, die Beeinflussung der Vorstellungen und des Willens, ihre Rolle zu spielen. Der Hypnotisirte vermag seine Augen nicht mehr selbstthätig zu öffnen, überhaupt keine freiwilligen Bewegungen auszuführen, während er diese Fähigkeit augenblicklich erlangt, wenn sie ihm durch einen zugerufenen Befehl suggerirt wird. Die Haut ist empfindungslos, wie sie es im Schlafe niemals wird, so dass Nadelstiche häufig nicht oder nur wie Berührungen stumpfer Körper empfunden werden. Dazu gesellen sich dann noch die mannigfaltigsten Erscheinungen sogenannter »Befehlsautomatie«. Der Hypnotisirte führt auf Commando beliebige Bewegungen aus, bringt seine Glieder in die unbequemsten Lagen und erhält sie in diesen,

bis er auf einen neuen Befehl daraus erlöst wird. Bei manchen Personen tritt übrigens eine solche Muskelstarre oder treten Krämpfe in den Muskeln auch ohne jede Suggestion ein. Nach dem Erwachen, das auf Befehl in jedem Augenblick herbeigeführt werden kann, ist in der Regel eine, wenn auch dunkle, Erinnerung an das während des Schlafes Geschehene zurückgeblieben.

Hierin unterscheidet sich nun von dem leichten der tiefe hypnotische Schlaf, auch Somnambulismus genannt, bei dem eine Erinnerung nach dem Erwachen nicht mehr vorhanden ist. Ueberdies sind hier alle Symptome noch weit ausgeprägter. Insbesondere erstreckt sich die Befehlsautomatie nicht bloß auf die Bewegungen, sondern auch auf die Sinneswahrnehmungen. Man kann dem Somnambulen beliebige Vorstellungen eingeben, die er dann objectivirt. Dass dabei gewöhnliche, willkürlich durch zugerufene Worte erzeugte Phantasiebilder zu Hallucinationen gesteigert werden, geht nicht bloß aus dieser Verwechselung von Phantasie und Wirklichkeit, sondern auch daraus hervor, dass es in einzelnen Fällen möglich gewesen ist, complementäre Nachbilder solcher hypnotischer Hallucinationen zu beobachten. Man ruft z. B. dem Somnambulen zu: »Sieh dieses rothe Kreuz auf der Wand!« und lässt ihn dann, nachdem er bestätigt hat es zu sehen, auf den Boden blicken mit der Frage: »Was siehst Du hier?« Die Antwort lautet: »Ein grünes Kreuz!« Es spielt sich hier also die nämliche Nachwirkung ab, wie sie der wirkliche Eindruck eines rothen Kreuzes erzeugt haben würde. (Vergl. S. 115.) Besonders leicht sind Sinnestäuschungen auch beim Geschmackssinn hervorzubringen. Der Hypnotisirte nimmt z. B. ein Glas Wasser für Champagner und trinkt es mit allen Zeichen des Wohlbehagens, um im nächsten Moment, wenn man vorgibt, dass das getrunkene Tinte sei, das Wasser mit ebenso deutlichen Zeichen des Widerwillens wieder auszuspeien. Es scheint mir jedoch zweifelhaft, ob man es hier immer mit eigentlichen Hallucinationen zu thun hat. Bedenkt man, dass dem Traum Geruchs- und Geschmackshallucinationen in der Regel fehlen, so dürfte es nicht unwahrscheinlich sein, dass sich auch bei diesen Suggestionen die Empfindungsgrundlage der erzeugten Vorstellungen auf die mimischen Muskelempfindungen beschränken kann.

Namentlich im Stadium des Somnambulismus kommen nun außer den eben erwähnten noch manche andere Erscheinungen vor, die oft verwerthet worden sind, um dies ganze Gebiet mit dem Schleier

des Mystischen und Wunderbaren zu umgeben. So lässt sich durch Eingebung leicht die Vorstellung erzeugen, dass der Hypnotische nur den Winken und Befehlen einer Person, gewöhnlich derjenigen die den Schlaf erweckt hat, zu folgen habe, gegen alle von andern versuchte Einwirkungen aber gleichgültig bleibe. Es entsteht dann das, was die Anhänger des thierischen Magnetismus den »Rapport« des Mediums mit dem Magnetiseur genannt haben. Wie gesagt handelt es sich dabei nur um eine Nebensuggestion, die aber nach Lage der Umstände leicht entsteht und vermöge der einseitigen Richtung der Aufmerksamkeit des Schlafenden auf die hypnotisirende Person wohl auch gelegentlich ohne ausdrücklichen Befehl namentlich dann entstehen kann, wenn ein Hypnotisirter gewohnheitsmäßig von der nämlichen Person in Schlaf gebracht wird, wie das bei den sogenannten magnetischen Curen immer der Fall ist. An und für sich aber ist der Hypnotische auch andern Einwirkungen zugänglich. Nur so ist das freilich wohl stets eine gesteigerte Disposition voraussetzende Vorkommen einer Autosuggestion begreiflich. Hat sich erst einmal durch häufige Hypnotisirung die Neigung zu diesem Zustande, die schließlich zur unwiderstehlichen Sehnsucht werden kann, herausgebildet, so wirkt ein solcher Trieb ähnlich wie die Morphiumsucht oder wie die Gewöhnung an andere Erregungs- und Beruhigungsmittel. Der Gewohnheitshypnotiker sucht sich auf jede mögliche Weise den Genuss seines Zustandes zu verschaffen. Hier bietet dann aber die Autosuggestion ein, wenn es einmal gefunden ist, immer bereitliegendes Hülfsmittel dar. Durch die willkürlich hervorgerufene und festgehaltene Vorstellung, dass er in den Schlaf verfallen werde, erzeugt der Hypnotiker diesen mit allen den Erscheinungen, die er sonst darbietet. Dabei scheint es zugleich, dass in diesen Zuständen sowohl der Autosuggestion wie der Fremdsuggestion eine Erinnerungsfähigkeit an vorangegangene ähnliche hypnotische Zustände bestehen kann, ebenso wie dies übrigens auch zuweilen im Traume und bei gewissen Formen periodischen Irreseins vorkommt. Die Psychologie des Erinnerungsactes macht diese Thatsache vollkommen begreiflich, und es ist, um sie zu erklären, durchaus nicht nöthig, etwa die Existenz eines mystischen Doppelgängers unserer Seele, eines sogenannten Doppel-Ich, anzunehmen oder andere phantastische Hypothesen, an denen dies Gebiet so reich ist, aufzustellen. Ist doch der Erinnerungsact ein Vorgang, der sich überall an die Bedingung gebunden findet, dass,

um eine möglichst vollständige Erneuerung eines vergangenen Ereignisses hervorzubringen, eine Uebereinstimmung der gesammten Vorstellungs- und Gefühlslage des Bewusstseins erfordert wird. Da nun diese im wachen Zustand von der des hypnotischen Schlafes abweicht, und zwar um so mehr abweicht, je tiefer der letztere ist, so begreift es sich leicht, dass die Eingebungen nach dem Erwachen vergessen werden; es begreift sich aber auch, dass die Erinnerung an sie in einem erneuten hypnotischen Schlaf wiederauftauchen kann.

Manche Fälle von posthypnotischen Wirkungen der Suggestion scheinen sich aus diesen Bedingungen der Erinnerungsfähigkeit einerseits und aus der Autosuggestion anderseits zu erklären. Wenn man z. B. einer somnambulen Person eingibt, dass sie am nächsten Tage zu einer bestimmten Zeit eine bestimmte Handlung vollbringen, einen Weg machen, einen ihr gegebenen Auftrag ausrichten, ein gewisses Getränk mischen und einer genau bezeichneten dritten Person darreichen solle, so treten diese Vorstellungen zunächst nach dem Erwachen zurück; beim Herannahen des gesetzten Termins aber taucht dunkel die Vorstellung auf, dass jetzt etwas besonderes geschehen müsse. Diese in der Regel durch die stärkere suggestive Hervorhebung begünstigte Vorstellung des Zeitpunktes der Handlung wird durch den wirklichen Eintritt dieser Zeit nach den allgemeinen Associationsgesetzen verstärkt; und von diesem Augenblick an übt nun jene unbestimmte Vorstellung eines übernommenen Auftrags von noch ganz unbekanntem Inhalt ihre autohypnotisirende Wirkung aus. Es tritt eine partielle Erneuerung des somnambulen Zustandes ein, zureichend um die Erinnerung der suggerirten Vorstellungen neu zu beleben, und um zugleich jede Erwägung der Motive und Zwecke der Handlung auszuschließen. Darum geschieht die letztere in einem automatisch schlaftrunkenen Zustande, der aber doch, weil er eine leichtere Wiederholung des vorangegangenen tieferen Somnambulismus ist, die Erinnerung an die begangene Handlung nach eingetretenem vollem Erwachen nicht ausschließt. Befragt, warum er die Handlung gethan, weiß daher der erwachte Somnambule gar keinen Grund anzugeben, oder auch wohl nur, er habe nicht anders gekonnt, oder es sei ihm im Schlafe eingegeben worden, welche letztere Aussage deutlich auf das dunkle Herüberreichen der eingegebenen Vorstellungen in den wachen Zustand hinweist. Wo die posthypnotische Wirkung unmittelbar nach dem Erwachen aus dem somnambulen Schlafe eintritt, da erfolgt sie wahrscheinlich direct

in Folge dieser Nachwirkung der Vorstellungen. Es scheint dann zuweilen das Erwachen kein vollständiges zu sein, sondern sich ähnlich zu verhalten wie der zuweilen unmittelbar nach dem Erwachen aus einem gewöhnlichen Schlafe vorkommende schlaftrunkene Zustand. Wer die Eigenschaft hat, lebhaft zu träumen, kann in der That nach plötzlichem Erwachen aus einem Traume gelegentlich analoge Erscheinungen wahrnehmen. Man denkt und handelt in solchen Fällen noch während kurzer Zeit im Sinne der vorangegangenen Traumvorstellungen, mit denen sich zugleich die wachen Eindrücke vermischen, bis endlich diese das Uebergewicht erlangen, womit das volle Erwachen eingetreten ist.

Dennoch sind offenbar nicht alle posthypnotischen Wirkungen durch Autosuggestion zu erklären. Namentlich wo einfachere Befehle entweder unmittelbar nach dem Erwachen oder nach einer vorausbestimmten Zeit ausgeführt werden, da kann dies auch ohne jedes Symptom einer partiellen Wiederkehr der Hypnose geschehen. Wir müssen also annehmen, dass die eingegebene Vorstellung, begleitet von dem entsprechenden Bewegungstrieb, latent im Bewusstsein fortwirkt, um entweder sogleich oder zu dem eingegebenen Termin in den inneren Blickpunkt zu treten, und nun, wie jeder andere Trieb, so lange zu wirken, bis entweder die Handlung erfolgt, oder bis die im wachen Bewusstsein entgegenwirkenden Kräfte, ie stets in andern Trieben, sei es in sinnlichen sei es in intellectuellen, bestehen, ihn unterdrückt haben. Demgemäß werden nicht selten deutliche, oft von Erfolg begleitete Erscheinungen des Widerstrebens gegen die eingegebene Handlung beobachtet. Dass übrigens auch hier das Bewusstsein nicht sogleich in seinen normalen Zustand zurückkehrt, beweisen unleugbar die posthypnotischen Hallucinationen. Je nach Eingebung kann z. B. der erwachte Somnambule den Hypnotisirenden in phantastischer Verkleidung, etwa mit einem rothen Mantel um die Schultern und mit Hörnern auf dem Kopfe, erblicken, er kann eine Blume in der eigenen Hand sehen, die nicht vorhanden ist, oder an Stelle der Zimmerthür die über dieselbe sich fortsetzende Wand u. dergl. Es ist klar, dass solche Hallucinationen und Illusionen eine abnorme Erregbarkeit der Sinnescentren voraussetzen lassen, wie sie nach einem normalen Erwachen jedenfalls nicht besteht.

Auf die posthypnotischen Wirkungen der Suggestion gründen sich namentlich die oft auffallenden Heilerfolge, welche die den

Hypnotismus anwendenden Aerzte zu verzeichnen haben. Dass eine planmäßig und mit Vorsicht angewandte Suggestion Uebel, die auf Functionsstörungen des Nervensystems oder auf schlechten Gewohnheiten beruhen, wie die Trunksucht, Morphiumsucht, auf kürzere oder längere Zeit, vielleicht selbst dauernd zu beseitigen vermag, ist nicht zu bestreiten. Als die nie zu überschreitende Grenze dieser Heilwirkungen aber dürfte es gelten, dass gegen Störungen, die eine greifbare pathologische Ursache haben, die Suggestion auf die Dauer ebenso machtlos ist wie irgend ein auf andere Weise dem Kranken ertheilter Befehl gesund zu werden.

Nur eine Einschränkung, die wiederum in bekannten physiologischen Thatsachen ihre Erklärung findet, darf in letzterer Beziehung gemacht werden. Insoweit nämlich psychische Einflüsse auch auf anderem Wege die Function der Organe, insbesondere die Erregungen der vasomotorischen und secretorischen Nerven verändern können, vermag die Suggestion ebenfalls solche Einflüsse auszuüben, und sie pflegen bei ihr in dem Maße zu wachsen, als der Hypnotisirte unter die fortwirkende Macht der eingegebenen Vorstellungen gebracht wird. So können Absonderungen, die ins Stocken gerathen sind — abermals natürlich unter der Voraussetzung, dass solche Störungen nicht auf tiefer liegenden Bedingungen in den Absonderungsorganen selbst beruhen — unter dem Einfluss der Suggestion wieder in Fluss kommen. Erweiterungen der Blutgefäße können, namentlich wenn wirkliche äußere Reize begünstigend hinzutreten, mit allen ihren Folgewirkungen herbeigeführt werden. So hat man z. B. durch ein unschuldiges auf die Haut geklebtes Briefmarkenpapier alle Wirkungen eines Blasenpflasters erzeugt, unter der Zuhülfenahme der eingegebenen Vorstellung, dass das Papier ein wirkliches Blasenpflaster sei. Freilich sind das Erscheinungen, die keineswegs bei Jedem, den man sonst hypnotisiren und selbst in den somnambulen Zustand versetzen kann, erzielt werden, sondern es ist zu solchen intensiveren organischen Wirkungen schon eine besondere Disposition erforderlich. An sich sind aber diese physiologischen Wirkungen der Suggestion nichts anderes als intensivere und dauerndere Formen bekannter und uns überall begegnender Beziehungen zwischen den psychischen Zuständen und körperlichen Vorgängen. Wenn der vergängliche Affect der Scham vorübergehend eine starke Bluterfüllung der Gefäße des Angesichtes bewirken kann, so ist es schließlich nicht wunderbar, dass bei einer

Person mit krankhaft erregbarem vasomotorischem und secretorischem Nervensystem, über deren Bewusstsein zugleich Vorstellungen und Gefühle von bestimmter, der psychischen Verstimmung entgegenkommender Richtung eine intensivere Macht gewinnen, jene physiologischen Effecte stärker und dauernder sind als beim Gesunden. Damit ist zugleich gesagt, dass der Hypnotismus als Heilmittel eine zweischneidige Waffe ist. Da er nur bei gesteigerter Anlage oder oft wiederholter Suggestion seine stärksten Wirkungen entfaltet, so ist er offenbar dazu angethan, selbst eine krankhafte Anlage zu verstärken oder zu erzeugen, wo sie ursprünglich nicht vorhanden war. Nicht wie ein unter allen Umständen wohlthätiges Heilmittel, sondern wie ein unter gewissen Bedingungen heilsames Gift sollte er zu Hülfe gezogen werden. Wenn nicht nur hypnotisirende Dilettanten, denen in dieser Frage kein Urtheil zusteht, und in deren Händen die Suggestion überhaupt ein grober Unfug ist, sondern wenn auch Aerzte, denen kein Einsichtiger das Recht dieses wie jedes andere unter Umständen gefährliche Heilmittel anzuwenden bestreiten wird, den hypnotischen Schlaf für einen unschädlichen, weil an sich nicht krankhaften Zustand erklären, so findet diese Behauptung theils in der Existenz der posthypnotischen Hallucinationen theils in der Verminderung der Widerstandskraft gegen suggestive Einflüsse, die sich auch noch in den wachen Zustand erstreckt, ihre durch keine Gegenargumente zu entkräftende Widerlegung. Dass oft hypnotisirten Personen bei vollkommen wachem Bewusstsein eine beliebige Erdichtung eingeredet werden kann, die sie dann für ein selbsterlebtes Ereigniss halten, ist eine mehrfach beobachtete Thatsache.

Doch uns liegen hier die physiologischen Wirkungen der Suggestion und ihre hieran sich anschließende medicinische Bedeutung ferne. Für die Psychologie ist vor allem die Frage nach den während des hypnotischen Schlafes eintretenden Veränderungen des Bewusstseins, womit die andere nach dem Wesen der Suggestion unmittelbar zusammenhängt, von Interesse. Die Schwierigkeit dieser Frage liegt in der Unmöglichkeit einer genauen Selbstbeobachtung von Seiten des Hypnotisirten. Ist doch schon im leichten hypnotischen Schlaf Unbesinnlichkeit, beim somnambulen Zustand aber völliger Mangel der Erinnerungsfähigkeit nach dem Erwachen vorhanden. Die Hindernisse sind darum hier wo möglich noch größer

als bei der Traumbeobachtung. Einen um so freieren Spielraum haben phantastische Hypothesen, zu denen der ungewöhnliche, den Laien verblüffende Charakter der Erscheinungen einlädt. Und zu den psychologischen Laien gehören in diesem Fall leider häufig auch diejenigen, die sich die Beobachtung der Hypnose zur Aufgabe gemacht haben. Die meisten dieser Hypnotismusforscher sind entweder Aerzte, die sich ihrer zu Heilzwecken bedienen, oder Philosophen, die in dem Hypnotismus eine Quelle neuer Weltanschauungen entdeckt zu haben glauben, und die nun, statt die Erscheinungen im Lichte klar erkannter psychologischer Gesetze zu untersuchen, umgekehrt ihre ganze Psychologie auf den Hypnotismus gründen wollen. So ist es denn nicht zu verwundern, dass die moderne Hypnotismus-Psychologie zuweilen zu einem Ableger des Spiritismus geworden ist. Hellsehen und magische Fernewirkungen von Seele zu Seele haben in ihr eine bedenkliche Rolle gespielt; und wenn besonnener gebliebene Beobachter auch nicht an allen diesen Verirrungen theilnehmen, so verräth sich doch auch bei manchen von ihnen der verwirrende Einfluss dieses Treibens darin, dass sie jene abergläubischen Dinge immerhin für »offene Fragen« halten, die der näheren Erforschung werth und bedürftig seien. Wie der wissenschaftliche Aberglaube aller Zeiten, so pflegt sich aber auch dieser mit Gewändern zu schmücken, die er von der wirklichen Wissenschaft erborgt hat. Er bestimmt etwa die Glaubwürdigkeit hellsehender Somnambulen oder das Stattfinden magischer Fernewirkungen nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Er nennt, auch hierin den Spuren des ihm vorausgegangenen Spiritismus folgend, dieses ganze Gebiet hypnotischer Mystik »experimentelle Psychologie« und organisirt »Gesellschaften für psychologische Forschung«, die der Pflege hypnotischer Experimente gewidmet sind. Das gefährliche dieser Bestrebungen liegt, wie ich glaube, weniger in dem Missbrauch, der etwa einmal zu strafbaren Zwecken mit der posthypnotischen Suggestion getrieben werden könnte. Verbrechen durch sogenannte Medien in Folge von Eingebungen begangen sind bis jetzt wohl kaum vorgekommen. Die Hauptgefahr liegt vielmehr darin, dass Leute ohne zureichende ärztliche Vorbildung und nicht zu Heilzwecken, sondern angeblich im wissenschaftlichen Interesse, in Wahrheit aber ohne jede Bürgschaft dafür, dass ein solches Interesse wirklich verfolgt wird, auf das geistige und körperliche Leben ihrer Mitmenschen in einer bei

häufiger Wiederholung der Versuche zweifellos schädlichen Weise einwirken.

Man darf wohl hoffen, dass solche Missbräuche und Verirrungen in dem Maße verschwinden werden, als dieses Gebiet aus den Händen der dilettirenden Laien und Aerzte allmählich in die der Berufenen, das heißt in diesem Fall der psychologisch und naturwissenschaftlich vorgebildeten Vertreter der medicinischen Wissenschaft übergehen wird. Nur unter dieser Bedingung kann auch möglicher Weise von einer wirklich fruchtbaren Anwendung der experimentellen Methode bei der Hypnose die Rede sein. Dagegen besitzt die willkürliche Beeinflussung eines Individuums mittelst der Suggestion damit noch ebenso wenig den Charakter eines psychologischen Experimentes, wie ein beliebiger planloser Eingriff in ein natürliches Geschehen an und für sich schon ein physikalisches Experiment ist. Das psychologische Experiment fordert, wenn es wirklich ein Hülfsmittel der Selbstbeobachtung sein soll, wie dies seine Bestimmung ist, überall von Seiten der dem Versuch unterworfenen Person Concentration der Aufmerksamkeit, Uebung, sichere Selbstbeobachtung. Das sind aber Bedingungen, die bei den Hypnotisirten in der Regel von vornherein fehlen oder, wo sie etwa vorhanden gewesen sein sollten, während des hypnotischen Schlafes verloren gehen. Wenn ich mich zum Schlafe niederlege in der Absicht so viel als möglich meine Träume zu beobachten, oder selbst wenn ich zum gleichen Zweck Morphium einnehme, so ist das kein Experiment, das von der einfachen Beobachtung in Ausführung und Erfolg wesentlich verschieden wäre. Denn in den Bedingungen der Traumbeobachtung wird dadurch, dass ich den Schlaf absichtlich herbeigeführt habe, nicht das allergeringste geändert. Die überall für die experimentelle Methode charakteristischen Verfahrungsweisen der Variation und Gradation der Erscheinungen und der Elimination gewisser Bedingungen kann ich im künstlich herbeigeführten Schlaf gerade so wenig oder doch nur in derselben höchst unvollkommenen Weise wie im natürlichen Schlafe anwenden, und es ist daher auf diesem Wege nicht viel mehr zu gewinnen, als sich auch durch die Sammlung zufälliger Beobachtungen Träumender erreichen lässt. Alles das gilt nun auch von der Hypnose, bei der noch dazu gerade in den Fällen, wo es sich um die Entstehung der interessantesten Erscheinungen handelt, die nachherige Erinnerungsfähigkeit ganz aufgehoben ist, so dass nur noch aus den Hand-

lungen und Reden des Somnambulen auf das was in ihm vorgeht geschlossen werden kann, eine willkürliche Einwirkung auf ihn aber nur unter den nämlichen beschränkten Bedingungen möglich ist wie beim gewöhnlichen Traume. Wird durch alles dies eine psychologisch fruchtbare experimentelle Verwerthung der Suggestion und Hypnose erschwert, so soll damit die Möglichkeit einer solchen unter den geeigneten Vorbedingungen nicht bestritten werden. Als eine erste solche Vorbedingung wird man jedoch gerade die stellen müssen, die bei den meisten der von Aerzten wie Nichtärzten ausgeführten hypnotischen Versuche nicht erfüllt zu sein pflegt: der Hypnotisirende und der Hypnotisirte müssen beide geübte und erfahrene psychologische Beobachter sein. Denn auch hier gilt was von dem psychologischen Experiment überhaupt gesagt wurde: die Versuchsperson, an der experimentirt wird, muss vor allem, und mehr noch als der Experimentator, ein in der Selbstbeobachtung geübter Beobachter sein. Sodann bringt es die Natur des hypnotischen Zustandes mit sich, dass hauptsächlich die Anfangs- und Endstadien sowie die Nachwirkungen der Selbstbeobachtung zugänglich sind, während diese im übrigen Verlauf durch die sorgfältige objective Beobachtung der Handlungen und der sonstigen physiologischen Symptome ergänzt werden muss. In dieser Weise angewandt dürfte dann der Werth des hypnotischen Experimentes hauptsächlich darin bestehen, dass es bis zu einem gewissen Grade eine willkürliche Ausschaltung bestimmter psychischer Functionen, besonders derjenigen der activen Apperception, und ebenso in gewissen Stadien der hypnotischen Wirkung eine Steigerung anderer, namentlich der Erregbarkeit der Sinnescentren, möglich macht. In der That sind auf diese Weise einzelne psychologisch wie physiologisch werthvolle Thatsachen gesammelt worden, die zugleich auf das Wesen der hypnotischen Zustände einiges Licht werfen.

Selbstverständlich muss nun aber eine Erklärung der Hypnose auf die nächstverwandten Thatsachen des normalen Seelenlebens zurückgehen. Denn nicht darum kann es sich handeln, aus den hypnotischen Zuständen das normale Seelenleben zu erklären, sondern umgekehrt: nur die wohlbekannten und insbesondere die besser der Controle der Selbstbeobachtung zu unterwerfenden Thatsachen des normalen Lebens müssen diese durch ungewöhnliche Bedingungen entstehenden Erscheinungen aufhellen. Hierbei ist zunächst auf einen Zustand hinzuweisen, der augenscheinlich mit dem hypnotischen

Schlaf die größte Aehnlichkeit hat, auf den der Schlaftrunkenheit. Man kann in ihm Handlungen vornehmen, Befehlen gehorchen, Fragen beantworten; aber beim völligen Erwachen bemerkt man, dass alles das halb automatisch, ohne Betheiligung des freien Willens geschehen ist. Auf diese Weise kann sich hier eine »Befehlsautomatie« ausbilden, die der des Hypnotischen ähnlich ist. So folgt der schlaftrunkene Soldat automatisch dem Commando, der schlaftrunkene Diener besorgt ein ihm aufgetragenes Geschäft; beide bemerken erst, wenn sie völlig erwachen, was sie eigentlich gethan haben, oder, wenn der schlaftrunkene Zustand länger dauert, so vergessen sie es wohl auch. Es ist mir, als ich vor Jahren mehrmals solche Zustände an mir selber erlebte, besonders aufgefallen, dass man sich in ihnen ganz und gar äußeren Eindrücken hingegeben fühlt und unter dem Einflusse der von ihnen zunächst erweckten traumartigen Associationen handelt, ohne sich zu besinnen, ohne sich darum auch der gelegentlichen Verkehrtheit solcher Handlungen bewusst zu werden. Dieses Hingegebensein an äußere Eindrücke nähert den Zustand dem Traume, während er durch die Handlungsfähigkeit und durch den in der Regel wenigstens vorhandenen Mangel von Hallucinationen und Illusionen dem wachen Bewusstsein verwandt bleibt. Doch ist der letztere Mangel nicht constant. Illusionen namentlich können bei Schlaftrunkenen leicht vorkommen.

Denken wir uns nun den geschilderten Zustand noch um einige Linien nach der Seite des Schlafes hin verschoben, denken wir uns namentlich in Folge jenes Hingegebenseins an äußere Eindrücke bestimmte, durch eine suggerirende Person eingeflößte Vorstellungen und Gefühle zur Herrschaft gelangt, so stehen wir dem hypnotischen Schlaf gegenüber. Dabei wird besonders die größere Dauer des letzteren wesentlich durch die Suggestion bestimmt: der Hypnotische, wie er auf äußeren Befehl oder unter der Einwirkung von Vorstellungen, die gleich einem solchen Befehle wirken, eingeschlafen ist, befindet sich unter der zwingenden Macht der Idee, dass er nicht ohne einen neuen Befehl erwachen könne. Aufhebung eines selbstthätigen Wollens, Einengung des Bewusstseins auf die von außen dargebotenen Eindrücke und auf die mit diesen in allernächster Verbindung stehenden Associationen, zumeist unter dem Einfluss einer bestimmten durch die suggerirende Person hervorgebrachten einseitigen Richtung der Aufmerksamkeit, sind daher

die hervortretenden Merkmale des hypnotischen Zustandes. Verstärkt werden diese Wirkungen durch die Hallucinationsfähigkeit, die in Verbindung mit jenem besinnungslosen Hingegebensein an die Eindrücke die Eingebungen für den Hypnotischen sofort in wirkliche Objecte umwandelt. Dass übrigens die »Einengung des Bewusstseins« in dem hier gemeinten Sinne nicht eine Beschränkung des Umfangs desselben bedeutet, bedarf wohl kaum der Bemerkung. Das Bewusstsein kann ausschließlich oder vorwiegend gewissen Inhalten, wie z. B. den durch äußere Reize oder selbst durch Eindrücke bestimmten Ursprungs erweckten, zugewandt sein, ohne dass darum die Anzahl der Vorstellungen, die in ihm gegenwärtig sein können, irgendwie beschränkt zu sein braucht. Es handelt sich eben hier um eine Beschränkung der Art und Richtung der Vorgänge, nicht ihrer Menge.

Nach allem diesem ist der hypnotische Schlaf ein dem gewöhnlichen Schlaf und Traum verwandter, zwischen ihm und der Schlaftrunkenheit in der Mitte stehender Zustand, der aber durch die Hingegebenheit des Willens an bestimmte Vorstellungen von starkem Gefühlston und durch die damit in Beziehung stehende Wirksamkeit der Suggestion sein besonderes Gepräge empfängt. Unter diesen Erscheinungen ist vor allem die Willenshemmung nicht nur ein hervortretendes Symptom, sondern auch eine wichtige Bedingung für die Entstehung der übrigen Erscheinungen. Sie ist nicht etwa so zu verstehen, als wenn der Wille überhaupt beseitigt wäre. Die Handlungen des Hypnotischen bleiben im weiteren Sinne des Wortes Willenshandlungen. Aber sie sind nicht freie, eine Abwägung der Motive und eigene Entschlussfähigkeit voraussetzende Willkürhandlungen, sondern sie erfolgen triebartig, eindeutig bestimmt durch die suggerirte Vorstellung und durch die mit dieser im nächsten Zusammenhang stehenden Associationen.

Wie somit der hypnotische Schlaf nach der Seite der Willens- und Handlungsfähigkeit zwar ein abnormer Zustand ist, aber doch ein Zustand, der keinen anderen psychologischen Gesetzen folgt als das wache Leben, so verhält es sich auch mit der für Entstehung und Verlauf hypnotischer Zustände so bedeutsamen Suggestion. Fortwährend entstehen in uns Vorstellungen durch Worte, die wir hören, durch Handlungen, die wir sehen. Denn Wort und Handlung sind durch innige Associationen mit Vorstellungen verknüpft, und sie wirken um so stärker auf unser Bewusstsein und auf unseren

Willen ein, je weniger sonstige Associationen oder intellectuelle Motive ihnen hemmend in den Weg treten. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet erscheint daher die Suggestion lediglich als ein äußerer Eindruck mit darauf folgenden Associationen, wobei diese weniger durch bestimmte positive Eigenschaften als durch das negative Merkmal ausgezeichnet sind, dass ihnen keine widerstehenden Kräfte im Wege stehen, und dass sie daher so lange die allein den Willen bestimmenden Motive bleiben, als nicht andere Suggestionen, das heißt andere auf ähnlichem Wege entstandene Associationen dem Bewusstsein eine entgegengesetzte Richtung geben. Wie sich aus diesen Bedingungen gewisse specielle Formen der Suggestion, wie die Autosuggestion, die posthypnotischen Suggestionswirkungen, erklären lassen, wurde bei der Schilderung dieser Erscheinungen bereits angedeutet[1]).

1) Hinsichtlich der muthmaßlichen physiologischen Grundlagen der hypnotischen Zustände verweise ich hier auf meine Schrift: Hypnotismus und Suggestion, 1892. (Sonderabdruck aus Philosoph. Studien, Band VIII.)

Dreiundzwanzigste Vorlesung.

Aufgaben der Thierpsychologie. Mängel derselben. Methodische Regeln. Erkennungs- und Wiedererkennungsacte bei Thieren. Associationen bei niederen Thieren.

Nachdem wir in den vorangegangenen Vorlesungen die associativen und die intellectuellen Vorgänge des Bewusstseins zunächst in ihrer allgemeinen Gesetzmäßigkeit und dann unter den mannigfach abweichenden Verhältnissen der geistigen Störung, des Traumes und gewisser dem Schlaf und Traum verwandter Zustände betrachtet haben, bleibt uns nunmehr noch eine letzte, für die Erkenntniss der Natur jener Vorgänge und ihrer Beziehung zu den übrigen seelischen Functionen wichtige Frage übrig. Es ist dies die Frage nach der Intelligenz der Thiere oder, um es genauer auszudrücken, nach dem Wesen und der Bedeutung derjenigen Handlungen der Thiere, die wir wegen der Bedingungen ihres Zustandekommens auf seelische Vorgänge zurückführen, die den Associationen und möglicher Weise auch den Urtheils- und Schlussprocessen des menschlichen Bewusstseins ähnlich sind.

Von zwei verschiedenen Standpunkten aus lässt sich die Thierpsychologie bearbeiten. Entweder hat man bei ihr eine Art vergleichender Physiologie der Seele, eine allgemeine Entwicklungsgeschichte des seelischen Lebens in der Reihe der lebenden Wesen, im Auge: dann steht die Beobachtung der Thiere im Vordergrund, und der Mensch wird nur insofern berücksichtigt, als er selbst eine der zu betrachtenden Entwicklungsformen, wenn auch die höchste, ist. Oder das menschliche Seelenleben ist der Hauptgegenstand der Untersuchung: dann wird man die seelischen Aeußerungen der Thiere heranziehen, um aus ihnen über die wahrscheinliche Entwicklung der geistigen Eigenschaften des Menschen Aufschlüsse zu gewinnen. Ich habe schon im Eingang dieser Vorlesungen bemerkt, dass nur

in dieser zweiten, beschränkteren Bedeutung für uns hier das Seelenleben der Thiere in Betracht kommen wird. (Vgl. S. 15.)

Stellen wir diese beiden Behandlungsweisen der Psychologie etwa mit der vergleichenden und der menschlichen Physiologie in Parallele, so ist jedoch nicht zu übersehen, dass das Verhältniss der physiologischen und das der psychologischen Gebiete namentlich in Bezug auf die Methoden und Hülfsmittel der Forschung keineswegs ein übereinstimmendes ist. Die körperlichen Organe und Functionen der Thiere sind der objectiven Untersuchung gerade so gut, ja im lebenden Zustande sind sie ihr aus naheliegenden Gründen viel vollständiger zugänglich als die des Menschen. Darum braucht die menschliche Physiologie nicht erst daran erinnert zu werden, dass sie die vergleichende Rücksicht auf die Thiere nicht außer Acht lasse: sie folgt dieser Mahnung von selbst und oft mehr, als ihr lieb oder im rein theoretischen Interesse zu wünschen ist, weil sie sich nothgedrungen auf das Thier angewiesen sieht, sobald ihr die Beobachtung am Menschen versagt ist. Die menschliche Psychologie dagegen kann sich abschließen, und sie hat es meist allzu sehr gethan. Gibt es doch psychologische Lehrbücher genug, in denen kaum etwas davon zu merken ist, dass es außerhalb der menschlichen Seele überhaupt noch ein seelisches Leben gibt. Ganz anders verhalten sich vergleichende Physiologie und vergleichende Psychologie zu einander. Man könnte nöthigenfalls die Physiologie einer Thierclasse oder Thierspecies, wie der Infusorien oder des Frosches, bearbeiten, ohne auf die analogen Functionen beim Menschen Rücksicht zu nehmen. Aber man kann weder in der Psychologie irgend eines einzelnen Thieres noch des ganzen Thierreichs auch nur den kleinsten Schritt thun, ohne von den Thatsachen des menschlichen Bewusstseins auszugehen. Und hier hat nun hinwiederum die Thierpsychologie gefehlt, indem sie, ganz und gar das Vorbild der vergleichenden Anatomie oder Physiologie auf sich anwendend, ohne weitere psychologische Vorbereitungen das seelische Leben der Thiere in aufsteigender Reihenfolge glaubte darstellen und davon dann sofort nutzbringende Anwendungen auf den Menschen machen zu können. Die Folge konnte keine andere sein als eine übereilte Anwendung unzulänglich gebildeter Begriffe. Wenn Bacon dereinst die mangelhafte Naturbeobachtung der Aristoteliker seiner Zeit den Berichten eines Gesandten verglich, der seine Kenntniss der Maßnahmen einer Regierung auf Stadtgespräche und nicht

auf genaue Nachforschungen gründe, so passt dieses Bild ziemlich genau auf die Thierpsychologie unserer Tage. Sie ist durchgängig beherrscht von den Begriffen jener vulgären Psychologie, mit der man für die Bedürfnisse des gewöhnlichen Lebens und leider nur zu oft auch der Wissenschaften, die psychologischer Anwendungen nicht entrathen können, auszureichen glaubt. Nun besteht das Wesen dieser vulgären Psychologie darin, dass man die seelischen Vorgänge nicht für das hält als was sie sich der unmittelbaren und vorurtheilslosen Auffassung darbieten, sondern dass man die eigenen Reflexionen über jene Vorgänge in sie selber hineinlegt. Für die Thierpsychologie entspringt daraus die unausbleibliche Folge, dass die seelischen Leistungen der Thiere von den niedersten bis zu den höchsten als Verstandeshandlungen gedeutet werden. Wenn sich irgend eine Lebensäußerung so ausnimmt, dass eine Reihe von Ueberlegungen und Schlüssen möglicher Weise zu ihr geführt haben könnte, so gilt dies schon als ein zureichender Beleg dafür, dass solche Ueberlegungen und Schlüsse in Wirklichkeit vorausgegangen seien. Wo es an einer sorgfältigen Analyse der subjectiven Wahrnehmungen fehlt, da ist dieser Erfolg in der That beinahe unvermeidlich. Die logische Reflexion ist der uns geläufigste seelische Vorgang, weil wir ihn in uns finden, sobald wir über irgend welche Gegenstände nachdenken. Darum löst sich nun der populären Psychologie das ganze Seelenleben in dem Medium logischer Reflexionen auf. Die Frage, ob es andere Processe vielleicht von einfacherer Natur gebe, tritt ihr gar nicht nahe, weil sie überall, wo ihr Anlass zur Selbstbeobachtung geboten ist, eben im eigenen Bewusstsein diesen Vorgang der Reflexion wahrnimmt. Auch auf Gefühle, Triebe, Willenshandlungen überträgt sich dies: sie erscheinen als Acte der Intelligenz oder mindestens als Gemüthszustände, die der intellectuellen Sphäre angehören. Neben der Thierpsychologie ist es besonders auch die Psychologie des Kindes oder die »menschliche Psychogenesis«, wie man sie mit einem stolzeren Titel genannt hat, die noch immer von dieser reflexionsmäßigen und doch zugleich dilettantisch naiven Auffassung des Seelenlebens beherrscht wird.

Zu solchen aus der Unkenntniss exacter psychologischer Methoden entspringenden Fehlern gesellt sich aber bei vielen Thierpsychologen leider noch die Neigung, die intellectuellen Leistungen der Thiere in einem möglichst glänzenden Lichte zu sehen. Sie entspringt aus der natürlichen Freude an den Gegenständen unserer

Beobachtung. Diese Freude, die ein so wirksamer Sporn zur andauernden Hingabe an den Gegenstand ist, verwandelt sich in diesem Fall in das unabsichtliche Streben, möglichst interessante Dinge zu beobachten. Wo ohnehin der Zügel wissenschaftlicher Kritik fehlt, da schmückt dann die Phantasie des Beobachters im besten Glauben die Erscheinungen mit frei erfundenen Motiven. Mögen auch die berichteten Thatsachen vollkommen wahr sein, — durch die Interpretation des Psychologen, die dieser arglos mit seinem Berichte verwebt, erscheinen sie von vornherein in einer falschen Beleuchtung. Die Werke über Thierpsychologie enthalten fast auf jeder Seite die Belege hierfür. Ich begnüge mich mit einigen auf's Gerathewohl herausgegriffenen Beispielen, die ich dem fleißigen Werke von Romanes über »die Intelligenz der Thiere« entnehme, einem Werke, das, so anerkennenswerth die Sorgfalt ist, mit welcher der Verfasser selbst beobachtet und die Beobachtungen Anderer gesammelt hat, doch leider die auf diesem Gebiete wünschenswerthe Kritik vermissen lässt[1]). Ich wähle die Beispiele aus dem Leben der Ameisen. Ein englischer Reverend erzählt bei Gelegenheit der sogenannten »Begräbnissceremonien« dieser Thiere: »Ich bemerkte eines Tages in einer Colonie einen unterirdischen Friedhof, auf welchem Ameisen beschäftigt waren ihre Todten zu bestatten, indem sie sie mit Staub bedeckten. Eine von ihnen, augenscheinlich von einer heftigen Gemüthsbewegung überwältigt, wollte die Körper wieder ausgraben, wurde aber von den Todtengräbern daran gehindert.« Was ist hier Thatsache, was Ausschmückung? Fest steht, dass die Ameisen Cadaver, ebenso wie andere, ihnen im Wege stehende Gegenstände, aus ihrem Nest in dessen Umgebung tragen und zudecken, wodurch sie dann ungehindert über sie hinwegwandern können. In dieser Beschäftigung sind sie offenbar in dem beobachteten Fall von einer andern Ameise gestört worden und haben sich ihrerseits dem widersetzt. Der Friedhof, die Todtengräber, schließlich die untröstlichen Gefühle der Freundin, die die Hingeschiedenen dem Grabe wieder entreißen möchte, — alles das hat der gefühlvolle Beobachter hinzugedichtet. Ein anderer Freund der Ameisen erzählt: »Ein Dutzend junger Königinnen belustigte

1) G. J. Romanes, L'Intelligence des Animaux (Animal Intelligence) préc. d'une préface par Perrier. Bibl. scient. intern. 2me édit. 1889. Vom selben Verf.: Die geistige Entwicklung im Thierreich. Deutsche Ausg. 1885.

sich damit, außerhalb des Haufens auf einen großen Kieselstein zu steigen, der sich vor dem Eingang des Nestes befand. Hier drängten und zwickten sie sich zum Scherz: jede wollte den besten Platz erhalten. Die Arbeiterinnen nahmen keinen Antheil an diesen Spielen, schienen sie aber zu überwachen. Von Zeit zu Zeit grüßten sie die Prinzessinnen mit ihren Antennen, im übrigen ließen sie ihnen vollständige Freiheit.« Die Richtigkeit dieser Beobachtung braucht man nicht zu bestreiten. Warum sollten nicht einige junge Königinnen sich auf einen Kieselstein gedrängt und einige Arbeiterinnen dabei gewesen sein und jene gelegentlich, wie es die Ameisen allerwärts thun, mit ihren Antennen berührt haben? Aber dass die einen mit einander gescherzt und gespielt, die andern jene als eine Art von Hofmeisterinnen überwacht und ihnen gelegentlich ihre Ehrfurcht bezeigt haben, — das hat wieder die Phantasie des Beobachters hinzugedichtet, die zu dieser Geschichte schwerlich angeregt worden wäre, hätte nicht die Zoologie die zu solchen Analogien verführenden Namen der »Königinnen« für die eierlegenden weiblichen Thiere nun einmal eingeführt. Wie nahe liegt es dann die noch nicht erwachsenen Weibchen »Prinzessinnen« zu nennen! Und da zu einer Prinzessin eine Hofmeisterin oder Gouvernante gehört, so macht sich die übrige Geschichte von selber. Ganz im gleichen Stil ist der folgende, einem Werke Ludwig Büchner's über das »Geistesleben der Thiere« entlehnte Bericht über die Erziehung der Ameisen gehalten, der zugleich als Probe der über allgemeinere Verhältnisse berichtenden Darstellungen dieser Art dienen mag: »Die junge Ameise«, so wird uns mitgetheilt, »scheint bei ihrem Eintritt in die Welt noch keine zureichende Kenntniss der Pflichten zu besitzen, die als Mitglied einer Gemeinschaft ihr obliegen. Man führt sie durch das Nest, man lehrt sie die häuslichen Tugenden üben, besonders die Fürsorge für die Larven. Später lehrt man sie die Freunde von den Feinden zu unterscheiden«, u. s. w. Nach den obigen Beispielen ist leicht zu ermessen, was an diesen und ähnlichen Schilderungen wirkliche Thatsache, was phantasievolle Interpretation ist.

Wie leicht es aber ist, hier Beobachtungen falsch zu deuten, wenn man nicht in deren Beurtheilung die größte Vorsicht anwendet und sich womöglich durch experimentelle Variirung der Umstände über die wirklichen Bedingungen Gewissheit verschafft, dafür mag der folgende Fall zeugen. Der hochverdiente Erforscher der Gewohnheiten der Ameisen, Pierre Huber, erzählt, er habe sich

vergewissert, dass eine Ameise, aus ihrem Nest genommen und nach vier Monaten in dasselbe zurückversetzt, von ihren früheren Genossen wiedererkannt worden sei; denn sie sei friedlich aufgenommen worden, während sonst die Ameisen andere, die nicht zu dem Neste gehören, auch wenn sie von derselben Species sind, aus dem Neste treiben. Huber betrachtet dies als einen Beweis für das außerordentlich treue Gedächtniss dieser Thiere. Da an der Thatsache bei der Zuverlässigkeit des Beobachters nicht zu zweifeln ist, überdies ein anderer erfahrener Insectenkenner, Sir John Lubbock, sie bestätigt hat, so scheint auf den ersten Blick Huber's Schluss gerechtfertigt zu sein. Wenn aber wirklich ein einzelnes Individuum nach so langer Zeit wiedererkannt wird, was für andere geistige Leistungen darf man dann nicht von diesen kleinen Thieren erwarten? Glücklicherweise hat jedoch Lubbock die Frage zum Gegenstand des Experimentes gemacht. Er entnahm die Ameisen ihrem Neste im Larvenzustand und brachte sie nach erfolgter Entwicklung wieder in das Nest zurück: es ergab sich, dass sie auch jetzt friedlich aufgenommen wurden. Offenbar kann es sich also dabei nicht um einen individuellen Wiedererkennungsact handeln, sondern nur um ein Merkmal, das allen Individuen einer Colonie zukommt, möglicher Weise um einen ihnen eigenen specifischen Geruch, der dann für die Instinctäußerungen der Thiere bestimmend ist.

Aehnlich dürften sich die Thatsachen, aus denen man auf eine verhältnissmäßig vollkommene Sprache der Ameisen und anderer in sogenannten Thierstaaten lebender Insecten geschlossen hat, darauf beschränken, dass diese Thiere gelegentlich andere zu Leistungen, für die die Kraft des einzelnen Individuums nicht ausreicht, herbeiholen. Einfache Bewegungen, die einem solchen Zweck dienen können, sind wohl bei vielen in Gesellschaft lebenden Thieren verbreitet. Wie solche Bewegungen selbst triebartige Aeußerungen sind, so wirken sie auch auf die gleichartigen Triebe der Mitgeschöpfe zurück. Dabei müssen freilich den Handlungen gewisse Vorstellungsverbindungen vorausgehen. Die Ameise z. B., der eine Last zu schwer wird, wird mit diesem Eindruck die oft gemachte Wahrnehmung der gemeinsamen Bewältigung der Last und damit wieder die Vorstellung der helfenden Nestgenossen verbinden. Bei allem dem handelt es sich nur um naheliegende Associationen. Bei Vorgängen, die zu den alltäglichen, durch viele Generationen hindurch wiederholten Instinctäußerungen der Thiere gehören, eine darüber hinaus-

gehende Intelligenzthätigkeit anzunehmen, erscheint in keiner Weise gerechtfertigt und würde dem, was wir in uns selber bei solchen triebartigen und eingeübten Handlungen wahrnehmen, vollständig widersprechen.

Dies führt uns zu einer für alle thierpsychologischen Untersuchungen wichtigen Frage. Wie sollen wir, da es ohne Zweifel nicht möglich ist, die psychischen Vorgänge in andern Wesen anders als nach Maßgabe der Vorgänge unseres eigenen Bewusstseins zu beurtheilen, diese anwenden, damit sie uns bei der Untersuchung der seelischen Leistungen der Thiere als einigermaßen sichere Führer dienen? Die gewöhnliche Thierpsychologie macht es sich leicht mit dieser Frage. Principiell beantwortet sie dieselbe überhaupt nicht. Im einzelnen Fall aber greift sie aus der Gesammtheit der Bewusstseinsvorgänge die intellectuellen Functionen heraus, um aus ihnen das Seelenleben der Thiere zu erklären. Thatsächlich also arbeitet sie mit einem Grundsatze, der das gerade Gegentheil zu dem bewährten Princip der exacten Naturforschung ist, dass man sich überall möglichst einfacher Erklärungsgründe bedienen müsse. Die Thierpsychologie sucht im Gegentheil aus den verwickeltsten geistigen Vorgängen, die uns aus der eigenen subjectiven Erfahrung bekannt sind, alle Thatsachen, die ihr in der objectiven Beobachtung begegnen, abzuleiten. Wo etwa die Wahl freistehen sollte, ob man eine bestimmte psychische Leistung aus logischen Ueberlegungen oder aus einer einfachen Association erklärt, da wählt sie unfehlbar die logische Ueberlegung. Da eine solche Erklärung immer möglich ist, so gilt ihr das als zureichender Beweisgrund, dass sie auch die richtige sei. Dieser Schluss von der Folge auf den Grund ist aber im vorliegenden Fall aus zwei Ursachen nicht zulässig. Erstens ist gerade bei den seelischen Leistungen wegen ihrer großen Mannigfaltigkeit im allgemeinen jede objective Handlung mehrdeutig, und es bedarf einer sorgfältigen Berücksichtigung aller Nebenumstände, um die wirklichen psychologischen Bedingungen eines gegebenen Erfolges zu bestimmen. Zweitens besitzt speciell die logische Reflexion, da ihr subjectiv alle Gegenstände unterworfen werden können, auch die Eigenschaft, dass sie selbst den objectiven Bedingungen der Gegenstände untergeschoben werden kann. Der Psychologe, der irgend eine Bewusstseinsthatsache, die sich nicht als logische Reflexion darbietet, in eine solche umdeutet,

handelt also principiell betrachtet genau ebenso wie beispielsweise der Naturforscher, der die Eigenschaften gewisser Naturobjecte aus dem Nutzen erklärt, den sie gelegentlich für uns oder für andere Wesen haben können. Aber da die logische Reflexion selbst mit zu den geistigen Vorgängen gehört und also unter den überhaupt möglichen Erklärungsgründen psychischer Effecte neben andern Processen in Betracht kommen kann, so wird in diesem Fall ebenso die Gefahr dieses Irrthums wie die Schwierigkeit seines Nachweises erhöht. Um so mehr ist darauf Werth zu legen, dass bei der psychologischen Erklärung von Erscheinungen, auf die von uns nur aus ihren objectiven Erfolgen geschlossen werden kann, stets nach den besonderen Merkmalen gefragt werde, die für eine bestimmte Erklärungsweise entscheidend sind.

Sehen wir uns nun von diesen Gesichtspunkten aus nach den einfachsten Lebensäußerungen thierischer Wesen um, die noch als zweifellos psychische gedeutet werden müssen, so treten uns als solche zunächst Willenshandlungen entgegen, die wir auf Erkennungs- und Wiederkennungsacte zurückführen können. Hier freilich zeigt es sich schon, wie bereits diese Namen, die wir für die einfachsten Vorstellungsbeziehungen verwenden, von jener Neigung, alle Thatsachen des Bewusstseins in dem Medium logischer Reflexion aufzulösen, verderblich beeinflusst sind. Dass es sich bei den genannten Vorgängen nur um Associationen einfachster Art handelt, haben wir bei der Analyse der hierher gehörenden Thatsachen des menschlichen Bewusstseins gesehen (S. 339 ff.). Wenn ich mich, da ein anderer geläufiger Name für die Sache nicht zu Gebote steht, hierbei auch des Wortes »Erkennen« bediente, so erhellt doch aus der Beschreibung der Vorgänge hinreichend, dass man den Gedanken an logische Erkenntnissacte so fern wie möglich zu halten hat. Natürlich werden nun die analogen Erscheinungen in der Thierwelt psychologisch nicht anders zu beurtheilen sein. Als solche einfachste Verbindungsprocesse neuer Eindrücke mit vorangegangenen Vorstellungen sind die Erkennungs- und Wiedererkennungsacte diejenigen seelischen Erscheinungen, die in vielen Fällen die einzigen einigermaßen sicheren Merkmale für die Existenz psychischen Lebens abgeben. Denn um letzteres vorauszusetzen, müssen wir ein Fortwirken der Sinneseindrücke, eine wenn auch noch so elementare Form von Gedächtniss nachweisen können. Das ist es aber, was

bei dem Erkennen eines Eindrucks in unbestimmter, bei dem Wiedererkennen in bestimmterer Weise gefordert ist. Dort wird der Eindruck durch zahlreiche frühere Eindrücke derselben Beschaffenheit assimilirt, hier associirt er sich mit einer eng begrenzten Anzahl vorangegangener Eindrücke, während zugleich die Glieder dieser Association häufig bereits in eine Zeitfolge auseinandertreten.

Bei den niedersten Thieren spielen nun jene einfachen Associationen, die wir als »Erkennen« eines Gegenstandes bezeichnen, allein eine bemerkenswerthe Rolle, während »Wiedererkennungen« noch kaum nachzuweisen sind. Dass ein Wesen die geeignete Nahrung erkennt und dabei zugleich durch vorangegangene Eindrücke bestimmt werden kann, ist in der Regel das nächste Merkmal, auf Grund dessen wir thierisches also seelisches Leben annehmen. Dass aber ein Thier einen bestimmten Gegenstand, z. B. den Ort wo es Nahrung findet, wiedererkennt, setzt bereits eine Sonderung der Vorstellungen voraus, die aller Wahrscheinlichkeit nach auf den niedersten Stufen des thierischen Lebens nicht vorkommt. Jene einfachen Erkennungsacte entwickeln sich aus den primitiven thierischen Trieben, die den ersten psychologisch bestimmten Lebensäußerungen zu Grunde liegen. Den Ursprung der Nahrungsauswahl z. B. können wir uns unmöglich anders erklären als durch die Annahme, dass vermöge der vererbten Organisation bestimmte Sinneseindrücke mit Lustgefühlen verbundene Empfindungen erregen, an welche dann die zur Aufnahme der Nahrung dienenden Bewegungen gebunden sind. Auf ähnlichen ursprünglichen Eigenschaften der Empfindung beruht es wohl, dass schon die Protozoen, wie mehrfach experimentell bestätigt wurde, bestimmte Lichtqualitäten aufsuchen und andere meiden, eine Unterscheidung auf Grund der unmittelbaren Empfindung und des an sie gebundenen Gefühls, die sich dann bei allen höheren Thieren wiederfindet. So fliehen z. B. die Ameisen violettes Licht und sammeln sich an Orten mit blauer Beleuchtung. Eidechsen und Blindschleichen meiden Blau und alle brechbareren Farben, während sie Roth aufsuchen. Mit diesen instinctiven psychischen Lebensäußerungen können sich dann solche verbinden, die eine Verstärkung der ursprünglichen Gefühlsunterscheidungen durch vorangegangene Eindrücke andeuten. Je häufiger Versuche mit der Darbietung verschieden beleuchteter Aufenthaltsorte wiederholt werden, um so schneller und sicherer entscheidet sich das Thier im Sinne der bevorzugten Farbe. Ebenso dürfte

die Thatsache, dass durchgehends die Thiere Farben und Lichtstärken aufsuchen, die dem Medium in dem sie leben entsprechen, die fliegenden Thiere z. B. Blau oder Weiß, auf die Einwirkung früherer Eindrücke zurückzuführen sein. Nicht unwahrscheinlich ist es aber, dass solche psychophysische Einflüsse zugleich im Laufe der Generationen verändernd auf die reizbaren Elemente der Sinnesorgane eingewirkt haben, so dass nun die Gefühlsqualität, die das Aufsuchen oder Meiden gewisser Reize veranlasst, insofern zu einer angeborenen geworden ist, als sie sich ohne weiteres mit den Sinnesreizen verbindet. So ist die Lichterregbarkeit im Auge der Eule und in dem des Adlers von Anfang an eine völlig verschiedene. Gleichwohl haben wir allen Grund anzunehmen, dass sich diese Differenz im Laufe der generellen Entwicklung gleichzeitig mit den entsprechenden Lebensgewohnheiten ausgebildet hat. Analog wird jedenfalls das Verhältniss der Thiere zu den ihnen adäquaten Nahrungsmitteln zu denken sein. Auch die von dem Nahrungstrieb abhängigen Handlungen werden zuerst durch die an bestimmte Sinnesempfindungen gebundene Gefühlsfärbung ausgelöst werden. Hat aber der Nahrungsgenuss einmal stattgefunden, so associirt sich dann mit dem neuen Eindruck der frühere. Darum beobachten wir bei allen Thieren, dass die Aufsuchung und richtige Unterscheidung der Nahrung durch die individuelle Lebenserfahrung vervollkommnet wird. Was wir aber dabei Lebenserfahrung nennen, das besteht psychologisch analysirt lediglich in einfachen sogenannten Erkennungsacten, das heißt in der assimilirenden Wirkung, die frühere Eindrücke gleicher Beschaffenheit auf neue ausüben.

Schwieriger ist es im allgemeinen festzustellen, ob in einem bestimmten Fall ein Wiedererkennungsact stattgefunden habe. Da bei ihm eine Wahrnehmung als übereinstimmend entweder mit einer auf ein individuelles Object sich beziehenden früheren Einzelwahrnehmung oder mit einer eng begrenzten Gruppe solcher Einzelwahrnehmungen aufgefasst wird, so setzt dieser Vorgang schon eine weiter ausgebildete Unterscheidung der Vorstellungen, also auch einen größeren Reichthum geordneter Associationen voraus. Handlungen niederer Thiere, die als Wiedererkennungen gedeutet werden, gehören nicht selten wohl in das Gebiet unbestimmter Erkennungsacte. Ein in dieser Beziehung bezeichnendes Beispiel habe ich oben von den Ameisen angeführt. Das nach vier Monaten in das Nest zurückversetzte Thier Pierre Huber's wurde in Wirklichkeit nicht

als Individuum, sondern an irgend welchen Gattungs- oder Familieneigenschaften erkannt. Damit soll nun aber keineswegs gesagt sein, dass nicht bei den nämlichen Thieren, wenn auch über weit kürzere Zeit sich erstreckend, individuelle Wiedererkennungen möglich sind. Die Ameise, die zur Bewältigung einer Last Genossen herbeiholt, muss ja das Object, den zurückgelegten Weg, möglicher Weise auch einzelne der herbeigeholten andern Ameisen wiedererkennen. Dass bei höheren Thieren das Gedächtniss bestimmte Thatsachen und Gegenstände verhältnissmäßig lange Zeit festzuhalten vermag, ist bekannt. Der Hund erkennt noch nach Monaten seinen Herrn wieder. Die Hauskatze ist auf das genaueste in den Räumen des Hauses zu dem sie gehört orientirt und findet sich selbst nach längerer Trennung sofort wieder zurecht. Der Hund, der Elephant und zahlreiche andere Thiere behalten den einzelnen ihnen zuvor unbekannten Menschen, der sie geneckt oder geschlagen hat, treu im Gedächtniss und verrathen dies durch Zeichen des Missfallens. Wo Instinct und specifische Sinnesanlage zu Hülfe kommen, da kann dann dieses thierische Wiedererkennen in der ihm eigenen Richtung das menschliche weit übertreffen. So findet der Hund mittelst seines Geruchs die Spur eines langen und verwickelten Weges wieder. Die Brieftaube orientirt sich durch ihren weittragenden Gesichtssinn vermöge ihres geübten Raumgedächtnisses über die Richtung, in der sie vor längerer Zeit geflogen ist. Alle solche Leistungen, die man manchmal einem räthselhaften Ortssinne zuschrieb, erklären sich aus einer in bestimmter Richtung ausgebildeten und durch die Eigenschaften der Sinne unterstützten Wiedererinnerung. Die Brieftaube, die man im verschlossenen Käfig von ihrer Heimath nach einem unbekannten weit entfernten Orte überführt, wird nie oder erst nach langen Irrwegen zurückkehren.

Wo ein Wiedererkennen möglich ist, da sind nun auch überall noch andere Associationen zu beobachten. Nicht anders als der Mensch associirt natürlich auch das Thier das Aehnliche, das in Zeit und Raum sich Berührende. Und gerade so wie beim Menschen sehen wir daher hier oft schon bei niederen Thieren aus den Associationen Handlungen hervorgehen, die den Wirkungen intellectueller Functionen in ihrem Erfolg äquivalent sind. Hier, bei den eigentlichen Formen der successiven Association, hat daher jene Interpretationskunst der Thierpsychologie, die den Kategorien der

Logik gemäß das psychische Leben der Thiere in Begriffe, Urtheile und Schlüsse auflöst, den freiesten Spielraum. Prüft man aber alles was von wohlverbürgten Beobachtungen vorliegt genauer, und lässt man sich zugleich von jener Lex parsimoniae leiten, nach der zu verwickelten Erklärungsgründen erst dann gegriffen werden darf, wenn die einfachen versagen, so lässt sich, wie ich glaube, das gesammte intellectuelle Leben der Thiere vollständig auf die einfachen Associationsgesetze zurückführen, während überall da, wo die entscheidenden Merkmale einer wirklichen Reflexion oder einer activen Verstandes- oder Phantasiethätigkeit eintreten müssten, solche Merkmale fehlen. Freilich denke ich dabei nur an die zuverlässig verbürgten Thatsachen, nicht an jene »Jagdgeschichten«, an denen die Thierpsychologie nicht weniger reich ist als an verkehrten Erklärungen des wirklich Beobachteten. Zu ihnen rechne ich z. B. die Geschichte, die Plinius in seiner Naturgeschichte von einem Elephanten erzählt, der, als er wegen seines schlechten Tanzens während der Schaustellung bestraft worden war, sich des Nachts beim Mondschein allein und heimlich geübt habe, um es das nächste Mal besser zu machen. Wir dürfen, wie ich meine, getrost annehmen, dass diese und manche ähnliche Erzählungen, die noch in der heutigen Thierpsychologie ihr Leben fristen, entweder anmuthige Erfindungen oder phantasievolle Ausschmückungen sind, die den Kern wirklicher Beobachtung, der hinter ihnen verborgen sein mag, nicht mehr erkennen lassen.

In Wahrheit ist das psychische Leben der Thiere reich genug, um solcher Zuthaten nicht zu bedürfen. Schon das Leben der höher organisirten Wirbellosen bietet, auch wenn wir von den mit den geselligen Instincten zusammenhängenden Erscheinungen absehen, auf die ich später noch zurückkommen werde, zahlreiche Züge, die den in psychologischer Analyse ungeübten Beobachter in Staunen versetzen können. Statt vieler Beispiele, die das nämliche Thema variiren, will ich über eine selbst gemachte Beobachtung berichten, die ich, weil sie mir zum ersten Mal das psychische Leben eines niederen Thieres nahebrachte, treu im Gedächtniss bewahrt habe. Ich hatte mir als Knabe eine einem Taubenschlag ähnliche Fliegenfalle eingerichtet. Die Fliegen wurden durch gestreuten Zucker angelockt und, wenn sie in das Innere der Falle gegangen waren, gefangen. Hinter der Falle war aber ein zweites Gehäuse angebracht, das beliebig durch einen Schieber gegen die Fliegen-

falle geschlossen oder geöffnet werden konnte. In diesen Raum hatte ich eine große Kreuzspinne gesetzt. Falle und Gehäuse waren oben mit Glasfenstern versehen, so dass ich alles was innen vor sich ging bequem beobachten konnte. Zunächst gab es nun nichts sonderlich Merkwürdiges. Waren einige Fliegen gefangen, und wurde dann der Schieber gehoben, so stürzte sich natürlich die Kreuzspinne auf ihre Opfer und vertilgte sie, nur die Beine, den Kopf und die Flügel als Reste ihrer Mahlzeiten zurücklassend. So ging die Sache einige Zeit fort. Der Spinne wurde bald der Zugang in die Fliegenfalle gestattet, bald wurde sie in ihrem einsamen Gehäuse eingeschlossen. Eines Tages aber machte ich eine merkwürdige Entdeckung. Als der Schieber zufällig längere Zeit während meiner Abwesenheit offen gewesen war, und ich ihn wieder schließen wollte, bemerkte ich, dass sich dem Versuch dies zu thun ein ungewöhnliches Hinderniss entgegenstellte. Bei näherem Zusehen fand sich, dass die Spinne unmittelbar unter dem emporgezogenen Schieber eine große Zahl dicker Fäden ihres Gewebes gezogen hatte, die gleich festgespannten Stricken die Schließung des Schiebers hinderten.

Was ist nun in dem Thier vorgegangen, ehe es zu dieser Selbsthülfe schritt, die, wäre nicht die Vis major des spielenden Knaben außer Berechnung geblieben, in der That vollkommen geeignet war den erstrebten Zweck zu erreichen? Der Thierpsychologe wird möglicher Weise sagen: die Spinne muss sich erstens eine Einsicht in den Mechanismus des Schiebers verschafft, und sie muss sich sodann gesagt haben, dass eine in einer bestimmten Richtung wirkende Kraft durch eine entgegengesetzte compensirt werden könne. Hiernach ist sie endlich an ihr Werk geschritten, indem sie auf die richtige Folgerung vertraute, dass, sobald sie nur die Bewegung des Schiebers unmöglich mache, sie zu jeder Zeit Zutritt zu den Opfern ihrer mörderischen Blutgier haben werde. Welche Fülle allgemeiner Erwägungen, kluger Voraussicht und vorsichtiger Abwägung von Ursache und Wirkung, Mittel und Zweck! Dennoch bin ich geneigt die Sache anders aufzufassen. Im Laufe der Tage hatte sich, wie ich meine, in der Seele der Spinne eine feste Association gebildet zwischen dem freien Eingang in die Falle und dem Lustgefühl des befriedigten Nahrungsinstinctes, und ebenso eine solche zwischen der geschlossenen Falle und dem Unlustgefühl des Hungers und des gehemmten Triebes. In ihrem freien Leben hatte nun schon die Spinne

überall ihr Gespinnste im Dienste ihres Nahrungstriebes angewandt. Es hatten sich ihr dabei Associationen gebildet zwischen bestimmten Lagen ihres Netzes und bestimmten Eigenschaften der Gegenstände, an die es geheftet war, sowie mit Veränderungen, die dadurch in der Lage äußerer Körper, z. B. von Blättern und kleinen Baumzweigen, hervorgebracht wurden. Der Eindruck des herabgehenden Schiebers hat dann durch Association die Vorstellung anderer ähnlich bewegter Gegenstände wachgerufen, die durch das Gespinnst der Spinne in einer bestimmten Lage erhalten wurden, und mit dieser Association haben sich endlich die beiden andern der Lusterregung und des gehobenen, der Unlusterregung und des herabgelassenen Schiebers verbunden. Das war, wie ich glaube, genug, um die Spinne zur That anzuspornen. Eine weitere intellectuelle oder gar erfinderische Thätigkeit war dazu nicht erforderlich. Hätten ihr aber die angegebenen Associationen nicht zu Gebote gestanden, so würde sie schwerlich in Folge irgend welcher logischer Ueberlegungen auf ihr Hülfsmittel verfallen sein.

Vierundzwanzigste Vorlesung.

Psychische Leistungen der höheren Thiere. Die Spiele der Thiere. Angebliche Begriffs- und Urtheilsbildungen. Allgemeine Bedeutung der Associationen. Thier und Mensch.

Eine breite Kluft scheint auf den ersten Blick immer noch die seelischen Lebensäußerungen der höheren Thiere, namentlich unserer intelligenteren Hausthiere, von den zuletzt besprochenen einfachen oder selbst verwickelteren Associationen zu trennen, die wir bei gewissen Wirbellosen, wie den Ameisen, Spinnen und ähnlichen Wesen mit ausgebildeten Instincten, beobachten. Vor allem ist es bei unseren Hausthieren der Verkehr mit dem Menschen, der sie uns auch geistig näher bringt, indem er auf den Inhalt ihrer Vorstellungen, auf die Richtung ihrer Associationen, sowie auf das ganze Gemüthsleben der Thiere einen beherrschenden Einfluss ausüben kann. So nimmt der Hund Antheil an den Freuden und Leiden seines Herrn. Er liest ihm Zorn, Fröhlichkeit, Trauer vom Angesicht ab. Der gelehrige Pudel ist beglückt über das ihm gespendete Lob, und er zeigt alle Merkmale des Stolzes, wenn er gewisser Aufträge gewürdigt wird, wie z. B. den Stock des Herrn oder den Korb der Hausfrau zu tragen. Gewiss lässt alles das auf Mannigfaltigkeit der Gefühle und zugleich auf bedeutende Anpassungsfähigkeit an die Gefühle der Umgebung schließen. Aber da die Affecte, die hierbei zur Aeußerung kommen, niemals dem Gebiet intellectueller, also logischer, ästhetischer und ähnlicher Gemüthsbewegungen angehören, so kann darum selbst aus diesen Leistungen, in denen das Thier dem Menschen so ähnlich zu werden scheint, mit Sicherheit auf nichts weiteres als auf eine sehr rege Associationsthätigkeit geschlossen werden.

Für diese liefert nun in der That das Verhalten unserer geistig entwickelteren Hausthiere zahlreiche Beweise. Der Hund merkt, sobald sein Herr Hut und Stock ergreift, dass dieser spazieren gehen will, und äussert durch deutliche Zeichen der Freude und

andere nicht misszuverstehende Geberden, dass er mitzugehen wünscht. Mein Pudel pflegte des Sonnabends einer gründlichen Reinigung unterzogen zu werden, die ihm sehr unangenehm war. Aber an verschiedenen Vorbereitungen, die im Hause getroffen wurden, bemerkte er, dass es Sonnabend sei, und es gelang ihm nicht selten sich schon am frühen Morgen durch die Flucht der unerwünschten Kaltwasserbehandlung zu entziehen, um erst am späten Abend, wenn er vor ihr sicher sein konnte, wieder nach Hause zurückzukehren. Den Tag über brachte er dann in der Regel auf dem Platze vor dem Hause zu, sehnsüchtig nach den Fenstern heraufblickend, sichtlich in einem schweren Kampf zwischen dem Wunsche heimzukehren und der Abneigung gegen das was ihm hier bevorstand. Um so fröhlicher war er am nächsten Sonntag Morgen. An diesem pflegte mich in jener Zeit mein Bruder, der in einer benachbarten Stadt lebte, zu besuchen. Ihm war aber der Pudel mehr als allen Hausgenossen zugethan. So verfehlte er denn nicht an jedem Sonntag vom frühen Morgen an hinter der geschlossenen Thüre der Wohnung auf der Lauer zu liegen, die Schritte jedes Herannahenden mit Hoffnung verkündendem Wedeln des Schweifes begrüßend, um, wenn die Hoffnung getäuscht war, entmuthigt den Kopf zu senken, bis er endlich, wenn der Erwartete wirklich kam, diesen mit den Zeichen der ausgelassensten Freude begrüßte. Erfahrungen wie diese beweisen nicht nur eine über längere Zeiträume sich erstreckende Associationsthätigkeit, die ja auch durch das Wiedererkennen von Personen nach längeren Zeiträumen bewiesen wird, sondern — was diesen Fall vom einfachen Wiedererkennen wesentlich unterscheidet — die Fähigkeit Ereignisse, die einander in Zeit und Raum begleiten, associativ zu verbinden und solche Associationen über eine relativ lange Zeit auszudehnen. Natürlich hatte das Thier den Sonnabend nur an den ihm eigenen Vorbereitungen zur Reinigung der Wohnung erkannt. Damit hatte sich ihm unauflöslich die Vorstellung seiner eigenen von unangenehmen Gefühlen begleiteten Reinigung verbunden. Diese Association wirkte aber nicht nur während des ganzen Tages nach, so dass sie das Thier vom Hause fernhielt, sondern sie verband sich auch noch mit der weiteren viel verwickelteren Association des nächsten Tages als desjenigen, an dem mein Bruder erwartet wurde. Allerdings unterstützte die Regelmäßigkeit dieses Besuchs die Bildung der Association. Immerhin zeigt die letztere eine Entwick-

lung von Zeitvorstellungen, die über die Verknüpfung unmittelbar verbundener Ereignisse hinausgehen. Sicherlich würde es verkehrt, wenn auch ganz im Geiste der landläufigen Thierpsychologie sein, wenn man dem Hunde einen Schluss wie den folgenden: »gestern war der große Reinigungstag, nach diesem kommt in der Regel mein Freund an, also wird er auch heute ankommen« unterschieben wollte. Die einfachere und darum allein berechtigte Erklärung ist vielmehr die, dass sich dem Thier aus den vorangegangenen Wochen diese Aufeinanderfolge der Ereignisse als eine feste Berührungsassociation eingeprägt hatte, und dass es daher in nicht anderer Weise nach dem was vorausgegangen war die Ankunft meines Bruders erwartete, wie es etwa, wenn seine Schüssel gefüllt wurde, erwartete, dass man ihm nun zu essen gebe. Der einzige Unterschied zwischen beiden Fällen lag darin, dass die eine Association eine größere Zeitstrecke und eine größere Zahl von Ereignissen umfasste als die andere.

Eine Menge von Beobachtungen, die gewöhnlich als Intelligenzacte im eigentlichen Sinne des Wortes gedeutet werden, gleichen mehr oder weniger diesen Beispielen. Ich beschränke mich auf die folgenden, dem Buch von Romanes über die Intelligenz der Thiere entnommenen Fälle. Die Dienerschaft eines Hauses hatte sich gewöhnt im Winter die vom Frühstück liegen gebliebenen Brosamen den Vögeln in den Garten zu streuen. Eine Katze hatte sich das zu Nutzen gemacht. Sie fiel über die gefiederten Gäste her und erlegte zu verschiedenen Malen mehrere von ihnen. In Folge dessen ließ die Dienerschaft von ihrer Gewohnheit ab. Aber was that die Katze? Sie brachte selbst Brosamen und zerstreute sie im Garten. Romanes stellt damit eine zweite ähnliche Erzählung zusammen, nach welcher ebenfalls Brodkrumen im Garten gestreut und die herbeigeflogenen Sperlinge von der Katze überfallen wurden. In diesem Fall geschah es aber, nachdem sich dies mehrmals wiederholt hatte, dass sich die Katze, noch ehe Vögel herangeflogen waren, hinter einem Busch versteckte, um sie zu überfallen. Doch waren die Sperlinge die Klügeren: sie blieben hinweg und betrogen so den auflauernden Feind. Romanes meint, in beiden Fällen habe die Katze in analoger Weise geschlossen. Hier habe der Schluss gelautet: »die Krumen ziehen die Vögel an, jetzt werden Krumen gestreut, also werde ich den Vögeln auflauern«; dazu habe dann die erste Katze noch hinzugefügt: »also werde ich selbst Krumen

ausstreuen, um die Vögel anzulocken.« In der That sind die Fälle analog, und der einfachere entspricht ganz den geläufigen Associationen, wie sie ein solches Thier fortwährend auf sein Handeln einwirken lässt. Trotzdem hat die Katze einen Schluss wie den obigen sicherlich nicht gemacht; sondern nachdem die Association des Ausstreuens und der heranfliegenden Vögel gebildet war, hat unmittelbar das so entstandene Erwartungsgefühl sie veranlasst ebenso wie in andern Fällen der erwarteten Beute aufzulauern. Diese Association entsprach ganz und gar der, welche die Sperlinge gebildet hatten, selbst in der Wirkung auf den Willen, nur dass die Katze bewogen wurde eine bestimmte Handlung zu unternehmen, die Sperlinge eine solche zu unterlassen. Etwas anders verhält es sich freilich da wo die Katze selbst Brosamen ausstreut. Dieser Fall nähert sich jener Grenze, wo die Berichte durch den Widerspruch, in den sie mit dem sonstigen Verhalten der betreffenden Thiere treten, unwahrscheinlich werden, möglicher Weise weil irgend eine Selbsttäuschung des Beobachters, ein falsch gedeuteter nebenher gehender Zufall dabei im Spiele ist. Vom Affen erzählt würde die nämliche Geschichte wegen des großen Nachahmungstriebes dieser Thiere wahrscheinlicher klingen. Bei der Katze müsste der mörderische Instinct des Raubthiers diesen Mangel ersetzen. Aber selbst unter Voraussetzung der Richtigkeit der Beobachtung würde selbst diese Handlung noch in dem Rahmen der oben besprochenen Associationsvorgänge bleiben. Die feste Verknüpfung der Vorstellung des gestreuten Brodes und der herzufliegenden Vögel verbunden mit dem Trieb diese zu erjagen könnte die Katze dazu geführt haben, das eine Glied dieser Associationsreihe selbst herzustellen. Abgesehen von diesem Element der Selbstthätigkeit, das mit dem specifischen Instinct des Thieres zusammenhängt, reicht aber der Umfang der hier wirksamen Associationen bei weitem nicht an die oben berichteten Gedächtnissleistungen des Hundes.

Dass Thiere durch Erinnerungsbilder ähnlich wie durch die entsprechenden Sinneseindrücke in ihrem Handeln bestimmt werden, ergibt sich übrigens noch aus mannigfachen Erfahrungen. Mit dem vorhin erwähnten Pudel führte ich manchmal das folgende ergötzliche Experiment aus. Ich hatte ihm beigebracht, auf den Ruf »Spring' über« über den vorgehaltenen Stock zu springen. Als ich ihm nun eines Tages dies Wort zurief ohne einen Stock vorzuhalten, sah er mich zuerst verwundert an und bellte dann ungeduldig, als

der Zuruf wiederholt wurde. Schließlich aber, nachdem ich den Befehl mit strenger Miene mehrmals erneuert hatte, entschloss er sich einen Luftsprung zu machen, — freilich nicht ohne mich nachher laut anzubellen, als wolle er sich über die Ungehörigkeit einer solchen Zumuthung beschweren. Als jedoch das Experiment öfter wiederholt worden war, ergab er sich darein, sofort seinen Luftsprung auszuführen, allerdings nicht ohne durch Knurren und Bellen jedesmal dagegen zu protestiren. Der Zuruf erweckte das Erinnerungsbild, und dieses war im Stande, die nämliche Handlung hervorzurufen, die der wirkliche Gegenstand erzeugt hatte, wobei dann zugleich das Gefühl des Contrastes mit dem wirklichen Object und der Zwecklosigkeit des Thuns dem gewohnheitsmäßigen Gehorsam widerstrebende Unlustaffecte entstehen ließ.

Der entscheidende Punkt für die Unterscheidung solcher intelligenzähnlicher Associationswirkungen und eigentlicher Intelligenzhandlungen wird immer darin liegen, dass jene auf die Verknüpfung einzelner entweder unmittelbar durch Sinneseindrücke erweckter oder mittelst derselben wiedererweckter Vorstellungen beschränkt bleiben, während eine intellectuelle Thätigkeit im engeren Sinne des Wortes nur da anzunehmen ist, wo eine wirkliche Bildung von Begriffen, Urtheilen und Schlüssen oder eine freie willkürliche Phantasiethätigkeit nachgewiesen werden kann. Wäre die von Plinius erzählte Geschichte von den Uebungstänzen eines Elephanten im Mondschein wahr, so würde dies zweifellos eine Leistung echter Phantasiethätigkeit sein. Das Springen des Hundes über den imaginären Stock, nachdem ihm der gewohnte Befehl zugerufen worden war, ist aber keine Leistung der Phantasie, sondern eine Erinnerungsthätigkeit, d. h. sie beruht nicht auf der spontanen Erweckung, sondern auf der durch äußere Eindrücke erfolgenden Auslösung von Associationen.

In ähnlichem Sinne unterscheiden sich die Spiele der Thiere von den Spielen des Menschen. Wir betrachten gewisse Handlungen höherer Thiere dann als Spiele, wenn sie uns als Nachahmungen zweckthätiger Willenshandlungen erscheinen, bei denen die in den ursprünglichen Willenshandlungen verfolgten Zwecke zu bloßen Scheinzwecken geworden sind, während der zurückbleibende wirkliche Zweck in der Erweckung ähnlich erfreuender Affecte besteht, wie solche als Nebenerfolge auch an die ursprünglichen Zweck-

handlungen gebunden sind. Für diese Begriffsbestimmung ist es wesentlich, dass das Spiel dem Beobachter, sei es unmittelbar, sei es sogar erst in Folge einer auf den Ursprung der Erscheinungen zurückgehenden Reflexion, als Nachahmung *erscheint*, dass es aber darum keineswegs eine bewusste und beabsichtigte Nachahmung ist. Wenn der Hund seinem Herrn den von diesem geworfenen Stock wieder zuträgt, oder wenn die Katze einen Garnknäuel abwechselnd über den Boden rollen lässt und wieder einfängt, so ist sich diese wohl ebenso wenig dessen bewusst, dass sie dabei die für das Leben der Katze sehr wichtige und ernsthafte Kunst des Mäusefangens nachahmt, wie jener etwa daran denkt, dass seine Leistung eine, in diesem Fall allerdings zugleich durch die Abrichtung einigermaßen modificirte Wiederholung der Jagd auf irgend ein lebendes Wild ist. Wird doch selbst der menschliche Schachspieler höchstens dann, wenn er etwa über die Entstehung seines Spiels Betrachtungen anstellt, daran denken, dass dieses nichts anderes als eine Nachahmung von Kampf und Krieg sei. Der Fall, wo der nachahmende Charakter, den jedes Spiel für den psychologischen Beobachter hat, in eine wirkliche, von dem Spielenden selbst gewollte Nachahmung übergeht, bleibt daher immer ein verhältnissmäßig seltener Grenzfall. Eben deshalb, weil die Nachahmung im allgemeinen eine durchaus unbewusste und unbeabsichtigte ist, geht nun aber auch das Spiel ohne scharfe Grenze in andere Formen bald triebartiger bald willkürlicher Thätigkeit über, von denen es dann im einzelnen Fall nicht immer sicher zu unterscheiden ist. Dieser Umstand ist wohl auch der Anlass gewesen, dass man gelegentlich den Begriff des Spiels weit über die ihm durch seine ursprüngliche Bedeutung gezogenen Grenzen ausdehnte. Diese ursprüngliche, vor allem für die ästhetische Seite der Entwicklung des Spiels wichtige Bedeutung droht aber verloren zu gehen, wenn man den Begriff derart erweitert, dass er beinahe alle Instinctäußerungen und einen nicht geringen Theil auch der willkürlichen Handlungen der Thiere umfasst. Dieser Erfolg muss nun unvermeidlich eintreten, wenn man von den drei oben erwähnten Merkmalen, der erfreuenden Wirkung, der unbewussten oder bewussten Nachbildung zweckthätiger Handlungen und der Rückbildung der ursprünglichen Zwecke in Scheinzwecke, irgend eines, etwa den lusterregenden Charakter der Handlung oder auch den Mangel eines ernsthaften Lebenszweckes, allein herausgreift. Das Bellen des Hundes, das Schnurren der Katze,

die Neugier, mit der der Affe Papierknäuel, die man ihm gereicht hat, zu entwirren sucht, das freudige Springen des Hundes, wenn er sich aus irgend einem Grunde vergnügt fühlt, alles das und vieles andere ist an und für sich nicht im mindesten Spiel zu nennen, wenn auch jede solche Affectäußerung und Ausdrucksbewegung natürlich leicht als Bestandtheil des wirklichen Spiels vorkommen kann. So wird das lustige Springen und Bellen des Hundes zum Spiel, wenn er andern Hunden nachjagt oder mit ihnen kämpft und dabei doch deutlich verräth, dass der Kampf nicht ernstlich gemeint sei. Freilich ist in solchen Fällen beim Thiere noch mehr als beim Menschen der Schritt vom spielenden zum ernsten Kampf oft ein sehr kleiner. Seltener mag es vorkommen, dass das Spiel, wie bei der Katze, die mit der bereits dem Tode verfallenen Maus spielt, eine Art Intermezzo zu einer sehr ernsthaft gemeinten Handlung bildet. Solche Arten »grausamen Spiels« beobachtet man ja auch beim Menschen, und bei ihm gewiss viel häufiger als bei Thieren. Man mag sie Ausartungen des Spiels nennen; doch ist es sicherlich nicht berechtigt, ihnen die Anerkennung als Spiele zu versagen, da ihnen, sobald man sie losgelöst von dem Zusammenhang der Ernsthandlung, die sie unterbrechen, betrachtet, alle Merkmale des wirklichen Spiels zukommen. Stimmt so das Spiel der Thiere in seinen wesentlichen psychologischen Momenten durchaus mit dem menschlichen Spiel, namentlich mit dessen ursprünglichen Formen überein, so entsprechen dem vollständig nun auch die einzelnen Erscheinungen. Hier verhalten sich die Spiele der Thiere zu denen des Menschen genau ebenso, wie sich das Leben der Thiere zu dem des Menschen verhält. Die nämliche Gebundenheit an einen beschränkten Umkreis bereitliegender Associationen, wie er überhaupt das geistige Sein selbst der entwickeltsten Thiere ausmacht, kennzeichnet auch ihre Spiele. Gegenüber der unendlichen Zahl der alle möglichen Lebensverhältnisse wiederspiegelnden Formen, die schon das kindliche Spiel darbietet, findet sich bei den Thieren — wenn wir von den Kunstleistungen dressirter Thiere absehen, die mindestens keine spontan entstehenden Spiele sind, — nur *eine* charakteristische Spielform: die der *Kampfspiele*. Der Hund, die Katze, der Affe, selbst wenn sie mit ihren Jungen spielen, bethätigen ihre Liebe durch einen Scheinkampf, den sie mit ihnen führen[1]).

1) Zuweilen hat man freilich neben den Kampfspielen auch »Liebesspiele« unterschieden und darunter solche Ausdrucksbewegungen und Handlungen

Wenn das Spiel der Thiere trotz dieser Beschränkung eine hohe geistige Ausbildung des spielenden Thieres verräth, durch die es mehr als durch irgend eine andere Eigenschaft dem Menschen genähert wird, so liegt dies nicht sowohl in dem, *was* das Thier spielt, als in der Thatsache, *dass* es spielt. Spielen kann ein Thier nur, wenn gewisse Lebenserinnerungen, die von Lustgefühlen begleitet waren, wiedererneuert, zugleich aber so abgeändert werden, dass nur die erfreuende Seite der Wirkung entsteht, die unlusterregende verschwindet. Immerhin ist, wo einmal in dem Bewusstsein eines Thieres eine vielseitigere Associations- und Gefühlsthätigkeit rege ist, damit ein zureichendes Motiv zur Entstehung spielender Handlungen gegeben. Die Spiele der Thiere erheben sich dagegen niemals zu jenen *erfinderischen* Spielen, in denen planmäßig und von einer einheitlichen Gesammtvorstellung aus der Verlauf des Spieles geregelt wird. Erst in diesem Fall ist aber das Spiel Aeußerung einer wirklichen Phantasiethätigkeit. Das einfache und ursprüngliche Spiel der Thiere ist, wenn man den Ausdruck gestatten will, reines Associationsspiel. Der Hund fühlt beim Anblick eines andern Hundes, der ihm keine feindseligen Gefühle einflößt, gleichwohl die Neigung zu jener lusterregenden Bethätigung seiner Kräfte erwachen, wie sie ihm aus dem Kampf mit seinesgleichen geläufig ist. Wird dem so erwachten Trieb unter dem mäßigenden Einfluss wohlwollender oder mindestens nicht feindseliger Gesinnung nachgegeben, so wird von selbst das wechselseitige Messen der Kräfte zu einem Kampfspiel, das freilich, wenn sich die Kampflust durch ihre Bethätigung steigert, zu bitterem Ernst werden kann. Bei manchen Thieren, besonders bei solchen, die seit langer Zeit durch die Züchtung gebändigt sind, wie dem Hunde, wird jedoch der vererbte Instinct schon in seinen ursprünglichen Aeußerungen ermäßigt: aus dem angeborenen Kampftrieb wird so mehr und mehr ein angeborener »Spieltrieb«.

Diese Thatsache, dass die Zähmung und Züchtung bei einigen der höheren Thiere einen unverkennbaren Einfluss auf das Spiel ausgeübt hat, ist nun zugleich mehr als andere Bedingungen geeignet, auf die Stellung, die es im Zusammenhang der Triebe und

verstanden, die, wie das Gurren der Tauben, die Lockrufe der Singvögel u. s. w., als Liebesbewerbungen gedeutet werden können. Aber solche Liebesbewerbungen sind bei den Thieren stets sehr ernsthaft gemeint, und ich glaube nicht, dass sich bei ihnen eine bloß spielende Nachbildung nachweisen lässt.

Instincte überhaupt einnimmt, einiges Licht zu werfen. Dass es vom Standpunkt der psychologischen Analyse betrachtet einen specifischen »Spieltrieb« nicht gibt, bedarf wohl kaum der besonderen Hervorhebung. Was man so nennt, das ist vielmehr ein Erzeugniss anderer Triebe, und zwar eben derjenigen, die in dem Spiel sich wiederspiegeln, nur verändert durch die hemmende Einwirkung weiterer Gefühle und Triebe, welche die in dem Spiel zum Ausdruck kommende Triebhandlung zur spielenden Wiederholung ermäßigen. Wenn z. B. eine Hündin mit ihren Jungen spielt, indem sie sich mit ihnen auf einen Scheinkampf einlässt, so ist die nächste Triebfeder die dem Hunde eigene instinctive Kampflust, die in gewissem Maße bei dem Anblick jedes andern Hundes, selbst des eigenen Jungen, erwacht. Aber der so sich regende Kampftrieb wird sofort durch die Jungenliebe ermäßigt, die, wie man nicht selten beobachten kann, die Affectäußerungen des Scheinkampfes unmittelbar mit Liebkosungen untermischt. Schwerlich hat der noch nicht zum Hausthier gewordene Hund das Kampfspiel anders geübt als, wie es auch jetzt noch seine wild gebliebenen Verwandten, die Wölfe, thun, gegen seine Jungen oder, so lange er selbst noch jung war, mit den Jungen des nämlichen Wurfes. Dass der Haushund mit beliebigen andern Hunden und mit dem Menschen, ja selbst mit andern Thieren und in seltenen Fällen mit seiner Todtfeindin, der Katze, spielen kann, das ist sicherlich erst das Ergebniss der durch viele Generationen hindurch geübten Züchtung. Die Frage, wie hierbei eine Vererbung des so entstandenen erweiterten Spieltriebes denkbar sei, fällt dann natürlich mit der Frage der Vererbung der Instincte überhaupt zusammen, auf die wir bei der Betrachtung dieser noch zurückkommen werden[1]. Hier sei nur der Gesichtspunkt hervorgehoben, den gerade dieser Einfluss der Zähmung auf die Spielgewohnheiten der Thiere auch für jenes allgemeine Problem nahe legt. Kein Thier gleicht wohl nächst dem Affen in seinen Spielen dem menschlichen Kinde mehr als der Hund. Wenn trotzdem auch bei ihm jedes Spiel ein irgendwie modificirtes Kampfspiel bleibt, so zeigt das deutlich genug die nun einmal nicht zu überschreitenden Grenzen der thierischen Entwicklung. Gerade die Domestication macht übrigens jene Ermäßigung der Kampflust begreiflich, die zur bloß spielenden Wiederholung

1) Vorlesung XXVI—XXVIII.

der Triebäußerungen führt. Daneben wird aber allerdings auch die durch die nämlichen Einflüsse allmählich eintretende und sich gleichfalls vererbende Anlage zu einer Erweiterung der Neigungsgefühle wirksam sein. Nun kann sich der so genannte »Spieltrieb« nicht als Ganzes vererben — so wenig wie irgend welche Anlagen zu verwickelten intellectuellen Leistungen, z. B. zum Dichten oder zum Musiciren oder zum Philosophiren, dem Einzelnen fertig überliefert werden können, ähnlich etwa wie ein Stück Hausrath vom Vater auf den Sohn übergeht. Vielmehr können Anlagen immer nur in ihren elementaren Bestandtheilen vererbt werden, und auch in diesen nur insofern, als entsprechende Veränderungen in der bleibenden Organisation sich ausbilden, zu denen dann die physischen Anlagen vererbt werden. Nur daraus, dass demnach jeder Vererbungsvorgang ein aus zahllosen, zum Theil einander unterstützenden zum Theil einander widerstrebenden Elementen zusammengesetzter Process ist, erklären sich auch jene ungeheuren Schwankungen in der Vererbung der Anlagen, wie sie vor allem beim Menschen zu beobachten sind, Schwankungen die, allen nicht zu bestreitenden Einflüssen der Vererbung zum Trotz, die Vertheilung der angeborenen Begabungen als eines der größten Lotteriespiele erscheinen lässt, das sich die Natur mit uns erlaubt. Der »Spieltrieb« der gezüchteten Hausthiere ist nun vielleicht einer der wenigen Fälle, wo die Acten für die Beurtheilung des Vererbungsproblems verhältnissmäßig einfacherer Art sind, so dass sie uns in den Mechanismus der Vererbung geistiger Eigenschaften überhaupt einen gewissen Einblick gestatten mögen. In der That handelt es sich ja hier um eine Entstehung oder wenigstens um eine Fortentwicklung geistiger Eigenschaften, die verhältnissmäßig sehr neuen Datums ist, gegenüber den auf die gänzlich unvordenkliche Urgeschichte der Arten zurückgehende Entwicklung der dem Naturzustand der Thiere eigenen Instincte. Mag es auch sein, dass der Hund schon seit vielen Jahrtausenden von Menschen gezüchtet wurde, was wollen diese Jahrtausende sagen gegenüber den ungeheuren Zeiträumen der Entwicklung neuer Arten mit den ihnen eigenen natürlichen Instincten? Nun sind es zwei Dinge, die sich aus den Veränderungen des »Spieltriebes« durch die Zähmung und Züchtung unzweifelhaft zu ergeben scheinen. Erstens: die einfacheren Bedingungen, aus denen hier das zusammengesetzte Resultat hervorging, die Ermäßigung der Kampflust und die Verstärkung der

Neigungsgefühle, sind von dem Menschen gewollte und darum nicht bloß durch passende Auslese, sondern auch, wie noch heute die Erziehung der Hausthiere und namentlich des Hundes lehrt, durch directe Einwirkung auf die Thiere erzeugte Eigenschaften. Zweitens: die auf solche Weise durch Erziehung des einzelnen Thieres entstandene individuelle Anlage muss sich vererben können, falls sie, wie es bei dem gezüchteten Thiere mehr und mehr eingetreten ist, zur angeborenen Anlage werden soll. Wenn sich die Geschichte der planmäßigen Züchtung der Thiere durch den Menschen in nichts so deutlich verräth wie in der Veränderung ihres Spieltriebes, so ist darum hinwiederum diese ein sprechendes Zeugniss gegen die Annahme, dass alle zweckmäßigen Eigenschaften der Thiere und darum auch alle ihre Instincte und ihre geistigen Eigenschaften überhaupt aus einer zufälligen Summation von Abweichungen hervorgegangen seien, die, durch die äußeren Naturbedingungen entstanden, von dem Willen und der Lebenserfahrung der einzelnen Thiere unabhängig seien. Hätte der Mensch, um die Thiere der Wildniss sich zu Gefährten zu erziehen, so lange warten wollen, bis ihm zufällig eine Anzahl friedlich gesinnter Thiere in die Hände liefen, so würde er schwerlich jemals mit der Zähmung begonnen haben. Wenn darum überhaupt die Hypothese, dass alles zweckmäßige Thun und Handeln der Thiere aus der Einwirkung zufälliger äußerer Naturbedingungen hervorgegangen sei, nicht auch aus andern Gründen unhaltbar wäre, so würde sie schon durch die Vergleichung der Spielgewohnheiten unseres Haushundes im Vergleich mit denen der ihm nächstverwandten wilden Thiere widerlegt werden. Deshalb heißt es nun aber auch die Dinge auf den Kopf stellen, wenn man die Spiele als das Frühere, die ernsthaften Triebäußerungen aber, deren abgeschwächte Wiederholungen die Spiele sind, als das Spätere ansieht, das sich erst durch allmähliche Ausbildung der anfänglich nur im Spiel geübten Thätigkeiten entwickelt habe. Der junge Hund spielt nicht, damit er im erwachsenen Zustand von der zuerst im Spiel gestählten Körperkraft im ernsthaften Kampfe Gebrauch mache, sondern er kämpft spielend, weil er die den Kampftrieb erregenden Gefühle, mit ihnen aber auch noch die Anlagen zu entgegengesetzten Gefühlen, die jenen bis zu einem gewissen Grade die Wage halten, durch Vererbung überkommen hat. Daneben ist es dann freilich einer jener großen Meisterstreiche in der Teleologie der Natur, dass die Wirkungen bestimmter Anlagen

selber wieder fördernd auf die Anlagen zurückwirken. Hierzu muss jedoch bemerkt werden, dass unter Umständen das spielende Thier nicht bloß in den Thätigkeiten sich übt, als deren abgeschwächte Wiederholungen die Spiele erscheinen, sondern auch in den Gefühlen, die im Spiel die compensirenden Momente abgeben. So übt sich der spielende Hund nicht bloß im Kampf, sondern auch in den Bethätigungen der Neigung. In dieser allgemeinen Beziehung zwischen Spiel und ernsthaftem Thun wiederholt sich daher auf einer höheren Stufe das Verhältniss der Reflexe zu allen Willenshandlungen. Man kann ja auch den zweckmäßigen Charakter der Willenshandlungen möglicher Weise daraus erklären, und es ist dies, wie wir sahen, in der That geschehen, dass man annimmt, durch eine Anhäufung merkwürdiger Zufälle und durch das Ueberleben des Passendsten seien zuerst Reflexe entstanden, diese hätten dann durch den nämlichen Zusammenfluss zufälliger Bedingungen allmählich unter dem Einfluss der natürlichen Selection einen immer zweckmäßigeren Charakter angenommen, und hierauf erst habe sich die Seele dieser Bewegungen bemächtigt und sei so auch zur Ausführung zweckmäßiger Willenshandlungen gelangt[1]). In dem entscheidenden Punkte ist das Verhältniss zwischen Spiel und ernst gemeinter Handlung genau dasselbe wie dieses zwischen Reflex und Wille. Höchstens dürfte die Wahrscheinlichkeit, dass man sich bei dieser Ableitung des Zweckmäßigen aus dem Zufälligen und Zwecklosen eines Hysteronproteron schuldig mache, bei dem Spiel noch etwas augenfälliger sein, weil hier jeder der beiden zu einander in Beziehung stehenden Vorgänge, nicht bloß einer von ihnen, einer psychologischen Analyse zugänglich ist. In dieser stellt sich aber der Trieb, aus dem die Ernsthandlung entspringt, sofort als der primitivere und an sich einfachere Vorgang dar, während das Spiel, wie oben ausgeführt, psychologisch nur aus einer Verbindung sich theilweise compensirender Triebe erklärt werden kann. Mit dieser psychologisch verwickelteren Natur des Spiels steht die Thatsache, dass vorzugsweise junge Thiere spielen, durchaus nicht im Widerspruch. Denn es sind ja eben vererbte Triebe, die im Spiel zur Wirkung gelangen; und hierbei ist es dann ganz naturgemäß, dass dies ursprünglich ungesondert geschieht, und dass erst später einzelne Affecte und Triebe in dem Maße vor andern hervortreten,

1) Vorlesung XV, S. 247.

je mehr sie sich einem zweckbewussten willkürlichen Handeln unterordnen[1]).

Wie das Spiel und mit ihm alle jene Leistungen der Thiere, die unverkennbar am nächsten an das Gebiet der Phantasiethätigkeit heranreichen, dennoch das den specifischen Unterschied der Phantasie vom Gedächtnisse ausmachende Merkmal der planmäßigen und einheitlichen Verknüpfung der Vorstellungen und damit zugleich die erfinderische Thätigkeit im wesentlichen vermissen lassen, so fehlt es nun nicht minder solchen Handlungen der Thiere, die am nächsten an die Sphäre des Verstandes heranreichen, gerade an den für das Dasein wirklicher Begriffe, Urtheile und Schlüsse wesentlichen Merkmalen. Wenn so oft von Schriftstellern über Thierpsychologie das Gegentheil behauptet wird, so liegen hier überall Umdeutungen verhältnissmäßig einfacher Associationsvorgänge in apperceptive intellectuelle Handlungen vor.

Romanes theilt den Bericht eines seiner Correspondenten über die von einem Elephanten abgelegten Proben von Intelligenz mit, aus denen dieser Correspondent schließt, dass dieses Thier fähig sei »abstracte Ideen« zu bilden. Wenn wir nun auch das Wort »abstract« nicht im philosophischen Sinne nehmen, sondern bloß allgemeine Erfahrungsbegriffe darunter verstehen wollen, so lässt sich doch aus den mitgetheilten Thatsachen nicht einmal die Existenz solcher, sondern wiederum nur eine, allerdings ziemlich entwickelte Associationsthätigkeit erweisen. Man ließ den Elephanten verschiedene Gegenstände mit seinem Rüssel vom Boden aufheben, Kleider, Holzstücke, schwere Metallmassen. Man bemerkte nun, dass das Thier allmählich sich gewöhnte von vornherein die Objecte nach ihrer Schwere abzuschätzen: leichtere Dinge erhob es leicht und schnell, schwere mit sichtlicher Anspannung seiner Kräfte und

1) Eine reiche Sammlung eigener und fremder Beobachtungen über thierische Spiele gibt Karl Groos in seinem Buch: Die Spiele der Thiere. Jena 1896. Freilich dehnt der Verf. den Begriff des Spiels in einer Weise aus, der ich aus den oben angedeuteten Gründen ebenso wenig zustimmen kann wie seiner aus der Anwendung der Hypothese der reinen Naturzüchtung entsprungenen Theorie der Entstehung des Spiels, nach welcher dieses nicht eine unbewusste, durch vererbte Triebanlagen bedingte Nachahmung, sondern eine »Vorahmung« der Ernsthandlungen sein soll, so dass z. B. der Scheinkampf der Hündin mit ihren Jungen und dieser unter einander auch in der Entwicklung der Species früher sei als der wirkliche Kampf der Thiere mit einander.

langsam, schneidende und stechende unter Anwendung einer gewissen Vorsicht. Daraus schließt der Beobachter, dass sich das Thier die Begriffe von Härte, Gewicht u. s. w. durch Erfahrung gebildet habe. Mir scheint es einleuchtend, dass hier nichts erforderlich war als die Bildung bestimmter Associationen zwischen dem Gesichtseindruck der Objecte und ihren tastbaren Eigenschaften. Solche Associationen würden zur Sicherung des Erfolges auch dann nöthig gewesen sein, wenn sich der Elephant wirklich in den Besitz der Allgemeinbegriffe leicht, schwer, schneidend u. dergl. gesetzt hätte. Waren aber einmal jene Associationen gebildet, so genügten sie vollständig, um jeden Gegenstand zweckentsprechend zu heben, und es bedurfte dazu nicht erst der Bildung allgemeiner Begriffe.

Ich habe bei dem mehrmals erwähnten Pudel viele Mühe darauf verwandt, bei gewissen Handlungen Merkmale aufzufinden, aus denen das Vorhandensein oder Fehlen allgemeiner Erfahrungsbegriffe erschlossen werden könne. Das Resultat war, dass solche niemals nachweisbar sind; wohl aber machen einzelne Beobachtungen die Fähigkeit sie zu bilden in hohem Maße unwahrscheinlich. Ich lehrte meinen Hund, eine offen stehende Thüre in der bekannten Weise durch Anstemmen der Vorderbeine zu schließen, sobald ihm der Befehl »Thür zu!« zugerufen war. Das Kunststück wurde ihm zunächst an einer bestimmten Thüre meines Zimmers beigebracht. Als ich ihn nun gelegentlich dasselbe an einer andern des nämlichen Zimmers wiederholen lassen wollte, sah er mich verwundert an, ohne zu gehorchen. Erst mit einiger Mühe gelang es, ihn auch auf diese zweite abzurichten. Von da an gehorchte er dann aber ohne weiteres dem Befehl bei einer dritten und vierten, sobald diese nur irgend ähnlich aussahen. Dass hier dem Hunde zunächst, als er an dem ersten Object dieser Art die Kunst des Thürschließens gelernt hatte, der Begriff einer Thüre noch nicht aufgegangen war, ist einleuchtend; er würde ja sonst ohne weiteres diese Kunst auf andere ähnliche Gegenstände übertragen haben. Offenbar bestand also seine Leistung in einer ganz individuellen Association. Diese hervorzurufen musste sogar, wie das bei jeder derartigen Abrichtung geschieht, einige Gewalt angewandt werden. Ich stellte das Thier unter Zurufung des Befehls seine Vorderbeine ergreifend so oft gegen die geöffnete Thüre, bis es diese ihm zuerst abgenöthigte Bewegung freiwillig ausführte. Wurde nun

aber der hier noch fehlende Schritt zur Bildung des Begriffs nicht vollzogen, als der Hund die zweite hatte schließen lernen und dann dem Befehl auch bei andern Thüren, auf die er nicht besonders abgerichtet war, gehorchte? Ich glaube trotzdem nicht, dass wir hier eine Begriffsbildung anzunehmen haben. Vielmehr ist es klar, dass, sobald die Association zwischen dem Befehl, der eigenen Bewegung und dem Zufallen der Thüre an mehreren Thüren sich gebildet hatte, die speciellen Associationselemente zwischen der einzelnen Thüre und der auszuführenden Handlung sich verwischen mussten. Es war nun erst die Association der Einzelvorstellungen zu einer eigentlichen »Aehnlichkeitsassociation« geworden. Dass das Hauptmerkmal der Begriffsbildung, das Bewusstsein nämlich, das einzelne Object habe nur stellvertretend für eine Vielheit von Gegenständen zu gelten, vorhanden gewesen sei, dafür ist auch nicht das geringste Zeichen zu entdecken. Vollends von dem »Wesen« einer Thüre hatte der Hund offenbar fortan nur sehr dunkle Vorstellungen. Als ich ihm befahl eine Pforte zu schließen, die sich nach außen öffnete, gehorchte er in derselben Weise, öffnete also, statt wirklich zu schließen, und durch ungeduldige Wiederholung des Befehls konnte er zu nichts anderem gebracht werden, obgleich er offenbar sehr unglücklich über seine misslingenden Versuche war. Erst als ich ihn bei solchen Gelegenheiten mehrmals aus dem Zimmer hinausführte und von außen schließen ließ, entschloss er sich, wenn das Zutreten von innen misslang, hinauszugehen und dort mit besserem Erfolg den Versuch zu wiederholen, um dann aber sofort durch Kratzen an der eben geschlossenen Pforte Eintritt zu begehren.

Nicht anders wie mit den Begriffen verhält es sich mit den angeblichen Urtheilen und Schlüssen unserer intelligenteren Hausthiere: sie lösen sich bei näherer Betrachtung sämmtlich in naheliegende Associationen auf, und sie versagen in dem Augenblick, wo das Gebiet dieser durch die äußeren Eindrücke nahegelegten Verbindungen der Vorstellungen überschritten wird. Ich pflegte meinen Pudel während des Sommers des Abends in einen jenseits des Flusses gelegenen Garten mitzunehmen, zu dem man in einem Boot hinüberfuhr. Das Ufer auf beiden Seiten war sehr belebt. Fortwährend fuhren Boote über und kehrten zurück. Eines Tages hatte sich nun der Pudel, bei andern Hunden verweilend, zur Abfahrt verspätet, so dass das Boot schon eine geraume Strecke vom

Ufer entfernt war, als er einsteigen wollte. So blieb ihm nichts übrig, als über den Fluss zu schwimmen, was ihm aber, da der Fluss ziemlich breit war und er das Wasser wenig liebte, sehr unangenehm war. Nach einigen Tagen begegnete ihm dasselbe Missgeschick abermals. Traurig winselnd lief er am Ufer hin und her, der Entschluss noch einmal hinüberzuschwimmen wurde ihm offenbar sehr schwer. Da stieß eben ein mit Passagieren gefülltes Boot ab: in diesem Augenblick sprang er in dasselbe und kam so trockenen Fußes und überaus fröhlich am andern Ufer an. Von da an wiederholte sich diese Art der Ueberfahrt nicht selten. Was ging nun bei dieser Handlung in dem Thier vor? Hat es etwa gefolgert: mein Herr ist über das Wasser gefahren, dieses Boot fährt auch über das Wasser, also wenn ich hineinsteige, werde ich ihn einholen? Natürlich kann man sich das Thun des Thieres in diese Schlussweise übertragen. Nur hat man dann den Vorgang in dem Bewusstsein des Thieres selbst nicht mehr vor sich, sondern eben eine logische Umdeutung. Ist aber nicht doch diese Umdeutung dem Vorgang selbst äquivalent? Und da sie genau zu dem nämlichen Erfolge führt, wer sagt uns denn, dass nicht sie es war, die im Bewusstsein des Thieres vor sich ging? Gleichwohl zeigt gerade dieses Beispiel, dass so ganz identisch die Ergebnisse einer logischen Reflexion und einer bloßen Vorstellungsassociation nicht sind, sondern dass sie sich in Merkmalen unterscheiden können, die eben hier, wo die Beurtheilung innerer Vorgänge in Frage steht, eine große Bedeutung gewinnen. Hätte sich der Hund sofort auf einem der Boote niedergelassen, die die Passagiere erwartend am Ufer standen, so wäre das zwar auch noch kein Beweis logischer Ueberlegung gewesen: die Association zwischen den Booten und ihrer Fahrt über den Fluss konnte sich ihm ja bei seinen häufigen Ueberfahrten gebildet haben. Immerhin würde eine solche Association etwas verwickelter gewesen sein, und sie hätte sich durch die Aufnahme mehrerer Erinnerungselemente, denen kein unmittelbarer Eindruck entsprach, schon in höherem Maße den intellectuellen Operationen genähert. Aber es kam dem Thiere durchaus nicht in den Sinn sich erwartend in eines der leeren Boote zu setzen. Erst in dem Augenblick, als ein Boot abstieß, tauchte in ihm die Association zwischen den früheren Ueberfahrten und dieser neuen auf. Auch diese Handlung trägt also alle Merkmale einer bloßen Association an sich. Wenn jedoch, was ich nicht sicher zu sagen weiß,

der Hund bei seinen späteren Ueberfahrten allmählich auch einmal in ein leeres oder in ein sich eben erst mit Passagieren füllendes Boot gestiegen sein mag, so würden wir auch das offenbar nicht auf ein plötzliches Erwachen einer logischen Reflexion, sondern nur auf eine allmähliche Ausdehnung der Associationsreihe in Folge der eingetretenen Einübung zu beziehen haben. Viele Intelligenzleistungen von Thieren, in thierpsychologischen Darstellungen wahrheitsgemäß und ohne Uebertreibung erzählt, würden sich gewiss häufig in ähnlicher Weise einfach erklären, wenn uns über alle Stadien in dem Verhalten der Thiere berichtet wäre. Kann es ein schöneres Beispiel von Intelligenz geben, als dass ein Hund sich selbständig mit andern ihm ganz fremden Passagieren über einen Fluss setzen lässt, um einen dort befindlichen Garten zu besuchen? Und doch, wie einfach gestaltet sich diese Leistung, wenn wir uns, wie in diesem Fall, ihre allmähliche Entwicklung vergegenwärtigen können!

Alle so genannten Intelligenzäußerungen der Thiere lassen sich demnach vollständig aus verhältnissmäßig einfachen Associationen erklären. Nirgends finden sich, wo wir irgend in der Lage sind dem Zusammenhang der Vorgänge näher zu treten, Merkmale logischer Reflexion oder eigentlicher Phantasiethätigkeit. So wird es denn auch begreiflich, dass dem Thiere eine Function fehlt, die, wie sie selbst das Merkmal der intellectuellen Processe ist, so anderseits gar nicht mangeln kann, wo diese Processe vorkommen: die Sprache. Das Thier kann seine Gemüthsbewegungen äußern, das entwickeltere Thier kann in einem beschränkteren Grade auch Vorstellungen verrathen, die mit solchen Gemüthsbewegungen in Verbindung stehen. Aber nirgends zeigt die Ausdrucksbewegung der Thiere jene gesetzmäßige Gliederung, jenen mit dem Wesen der intellectuellen Vorstellungsbewegungen innig zusammenhängenden organischen Aufbau, der die eigentliche Sprache kennzeichnet. Das Thier besitzt also gewisse Elemente der Sprache, gerade so wie es gewisse Elemente des Bewusstseins besitzt, die als Grundlagen intellectueller Functionen dienen könnten, — aber es besitzt nicht die Sprache selbst. Wir würden daher schon aus dem Fehlen dieses äußeren Merkmals allen Grund haben zu schließen, dass auch die geistigen Functionen fehlen, zu denen dieses Merkmal gehört. Ist es doch im allgemeinen kein physisches Hinderniss, wie zuweilen ge-

glaubt wurde, das dem Thier die Sprache versagt. Die Articulationsfähigkeit der Sprachorgane würde bei vielen Thieren groß genug sein, um dem Gedanken die äußere Form zu geben, wenn es nicht eben am Gedanken selber gebräche. Auf die Frage, warum die Thiere nicht sprechen, bleibt also die bekannte Antwort: weil sie nichts zu sagen haben, die richtigste. Nur muss hinzugefügt werden, dass, sofern wir gewisse für Gefühle und Vorstellungen charakteristische Bewegungen und Laute als Vorstufen der Sprachäußerung anerkennen, solche auch dem Thiere nicht fehlen, wie denn überhaupt sein seelisches Leben in jeder Beziehung eine Vorstufe des menschlichen Seelenlebens ist.

In der That erinnert gerade die Bedeutung, welche die Associationen für das Bewusstsein der Thiere haben, durchaus an den früher genugsam betonten Werth der Associationen für das menschliche Bewusstsein. Und wenn ich im Eingang dieser Betrachtungen über das Seelenleben der Thiere das Bestreben der Thierpsychologie, alle seelischen Leistungen umzudeuten in intellectuelle Operationen, missbilligt habe, so kann gegen gewisse, an die populäre Reflexion sich anlehnende Auffassungen des menschlichen Seelenlebens sicherlich der nämliche Vorwurf erhoben werden. Das alte, aus speculativen Annahmen erwachsene Vorurtheil, dass der Mensch »immer denke«, ist noch nicht ganz ausgerottet. Ich bin geneigt im Gegentheil anzunehmen, dass der Mensch eigentlich nur selten und wenig denkt. Unzählige Handlungen, die in ihren Erfolgen Intelligenzäußerungen gleichkommen, verdanken ihren Ursprung zweifellos der Association. Dazu kommt, dass beim Menschen die Rückverwandlung logischer Denkacte in gewohnheitsmäßige Associationen nicht nur den Umfang dieser sondern auch ihre intellectuellen Erfolge verstärkt. Denn alles Eingeübte wird zur Association. Gedankenreihen, die bei ihrer ersten Entstehung eine bedeutende intellectuelle Arbeit voraussetzen, vollziehen sich, je häufiger sie wiederholt werden, mit wachsender Sicherheit und mit mechanischer Leichtigkeit. Nicht hoch genug ist der Gewinn zu schätzen, der hieraus der Erleichterung logischer Operationen und activer Phantasiethätigkeit erwächst. Denn alle durch associative Einübung ersparte Arbeit kommt neuen intellectuellen Leistungen zu gute. Unser wirkliches Denken, das fortwährend neben neu gebildeten Verbindungen solche zu einem festen Besitz der Seele gewordene Associationen verwendet, ist aber in Folge dessen immer ein aus logischen und associativen Vorstel-

lungsverbindungen zusammengesetzter Vorgang. Wir rechnen nun einen Vorstellungsverlauf mit Recht so lange dem eigentlichen Denken zu, als die zu bestimmten intellectuellen Zwecken wirksame Aufmerksamkeit die Associationen beherrscht, indem sie ihnen überall nur innerhalb der durch jene Zwecke festgelegten Grenzen Zutritt gestattet. Gerade an den sprachlichen Aeußerungen des Denkens lässt sich dies leicht bestätigen. Ist hierbei der allgemeine Inhalt einer Gedankenäußerung das Resultat eines intellectuellen Vorgangs, so spielen daneben doch fortwährend fertige, durch die Association dargebotene Gedankenformen eine nicht geringe Rolle.

Diese fruchtbaren Wechselwirkungen beider Processe machen es einigermaßen erklärlich, dass manche Psychologen, im Gegensatze zu jener alle Seelenthätigkeiten in logische Reflexion auflösenden Richtung, umgekehrt das Denken und die Phantasiethätigkeit selbst als bloße Associationen betrachten möchten. Ich habe früher schon auf die inneren und äußeren Kennzeichen hingewiesen, die diese Vorgänge wesentlich unterscheiden. Die Associationspsychologie vermag diese Unterschiede nicht zu erklären. Sie ignorirt sie, indem sie die Phantasie- vollständig mit der Erinnerungsthätigkeit zusammenwirft und das logische Denken als ein Gebiet behandelt, das die Psychologie nichts angehe, weil es in die Logik gehöre. Als wenn die von der Logik gefundenen Formen nicht schließlich auf psychologischen Thatsachen und Gesetzen beruhen müssten! Mit der Regsamkeit der Associationen sollen nach der Associationspsychologie auch die Leistungen von Phantasie und Intelligenz immer gleichen Schritt halten. Dass der Traum und die geistige Störung den augenscheinlichen Gegenbeweis gegen diese Annahme führen, daran kann diese Theorie um so leichter vorübergehen, weil sich ihr die wirklichen Gesetze der Vorstellungsverbindungen hinter oberflächlich abstrahirten Allgemeinbegriffen verbergen, daher sie denn auch auf die Abweichungen von jenen Gesetzen keine Rücksicht zu nehmen braucht.

Wenn nun aber trotz dieser wesentlichen Unterschiede der intellectuellen Vorgänge und der reinen Associationen beide sich im menschlichen Seelenleben innig verbinden und wechselseitig fördernd in einander eingreifen, so hängt dies wiederum damit zusammen, dass sie beide als Stufen einer einzigen Entwicklung anzusehen sind. Die Association muss jene vielseitigen Verbindungen der

Elemente unseres Seelenlebens herstellen, durch die ein Zusammenfassen der vorangegangenen Erlebnisse in eine resultirende Gesammtkraft möglich wird, wie das bei jedem einzelnen Act willkürlicher Aufmerksamkeit stattfindet, worauf dann erst eine Lenkung der Associationsthätigkeit im Sinne bestimmter intellectueller Zwecke eintreten kann. So entspringt die Intelligenz aus der Association, um dann ihrerseits diese mit neuen den künftigen Gedankengebrauch erleichternden Verbindungen zu bereichern.

Diese Beziehungen zwischen Association und Intelligenz sind es, die auch bei der Antwort auf die letzte Frage, die bei der Untersuchung der intellectuellen Leistungen der Thiere sich aufdrängt, von entscheidendem Gewichte sind. Dürfen wir annehmen, dass die Schranke zwischen Thier und Mensch, insofern sie nach ihrer psychischen Seite mit der Schranke zwischen Association und Intelligenz zusammenfällt, jemals überschritten werden könne?

Angesichts der individuellen menschlichen Entwicklungsgeschichte werden wir diese Frage unbedingt bejahend beantworten müssen. Die Grenze zwischen den intelligenzähnlichen, aber rein associativen Processen und den wirklichen Intelligenzhandlungen ist überschreitbar, weil sie thatsächlich in der Entwicklung eines jeden Menschen überschritten wird. Aus dem Schatze verfügbarer Associationen, der von frühester Lebenszeit an sich ansammelt, erwächst allmählich jene aus den vorangegangenen Erlebnissen resultirende geistige Gesammtkraft der individuellen Persönlicheit, die in dem Selbstbewusstsein, in der activen Aufmerksamkeit und in der willkürlichen Beherrschung des Vorstellungsverlaufes sich ausprägt. Und deutlich genug können wir namentlich bei dem letzteren den Einfluss des wachsenden Reichthums an verfügbaren Associationen, der immer zugleich mit einer entsprechenden Bereicherung der Gefühls- und Willensrichtungen verbunden ist, wahrnehmen.

Angewandt auf das Verhältniss von Mensch und Thier zerfällt aber die vorhin aufgeworfene Frage wieder in zwei Fragen. Ist es wahrscheinlich, dass aus der heutigen Thierwelt einzelne Arten oder Individuen jemals jene Grenze überschreiten werden? Und: ist es wahrscheinlich, dass der Mensch selbst dereinst während seiner Entwicklung über die Schranke, die heute Mensch und Thier trennt, hinweggeschritten ist?

Die erste dieser Fragen lässt sich wohl mit ebenso großer Sicherheit mit Nein wie die zweite mit Ja beantworten. Der Schritt

von der Association zur eigentlichen Intelligenz ist zweifellos größer, als jemals irgend ein anderer im Laufe der seelischen Entwicklung. Sobald die Stufe des logischen Denkens und der freien Phantasiethätigkeit erreicht ist, eröffnet sich jener unbegrenzte geistige Fortschritt, der mit innerer Nothwendigkeit bei irgend einem Punkte zu Cultur und geschichtlichem Dasein gelangen muss. Dass eine Species unserer höheren Thiere irgend einmal diesen ungeheuren Schritt machen werde, ist nach den gesammten Verhältnissen ihrer psychophysischen Organisation im höchsten Grade unwahrscheinlich. Diese Organisation scheint überdies so weit abgeschlossen zu sein, dass fernere Abänderungen nur noch innerhalb engerer Grenzen stattfinden können. Vielleicht wird es auch schon durch den allgemeinen Daseinskampf der Geschöpfe unmöglich, dass auf einem Planeten eine Mehrheit völlig verschieden gearteter Wesen sich zur Höhe der selbsterrungenen Cultur und des geschichtlichen Lebens erheben kann.

Anders steht es mit der zweiten Frage. Ist es nach den Gesetzen der physischen Entwicklung zweifellos, dass der Mensch von niedrigeren Lebensformen aus allmählich zu der ihm eigenen Organisationsstufe gelangt ist, so erscheint das nämliche nach den Gesetzen der psychischen Entwicklung mindestens im höchsten Maße wahrscheinlich. Wie wir heute noch in jeder individuellen geistigen Entwicklung den Menschen den Schritt von der Association zu der aus ihr entspringenden intellectuellen Bewusstseinsthätigkeit machen sehen, so wird auch die Menschheit im ganzen irgend einmal diesen Schritt, der zugleich der erste Schritt von der Natur zur Cultur war, gethan haben. Auch ist nicht einzusehen, inwiefern es den Werth der geistigen Entwicklung beeinträchtigen sollte, wenn man diese von Anfang an als das ansieht als was sie uns noch heute entgegentritt: als eine Selbstentwicklung des Geistes, die sich unter den gegebenen äußeren Bedingungen nach den allgemeinen Gesetzen des geistigen Lebens vollziehen muss.

Fünfundzwanzigste Vorlesung.

Zusammenhang der Gemüthsvorgänge im Bewusstsein. Sinnliche Begleiterscheinungen der zusammengesetzten Gefühle. Affecte. Intellectuelle Gefühle.

Auf dem Wege, den wir bisher durchwanderten, haben wir uns zuerst mit den einzelnen seelischen Vorgängen, den Empfindungen und Vorstellungen, den Gefühlen und Willensregungen, vertraut zu machen gesucht, um dann dem Zusammenhang aller dieser Vorgänge im Bewusstsein unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Bei der Analyse dieses Zusammenhangs aber schien es wünschenswerth, eine ähnliche, freilich nur auf Abstraction beruhende Sonderung wiederum vorzunehmen, wie sie schon bei der Untersuchung der einzelnen Erscheinungen angewandt worden war. In den unmittelbar vorangegangenen Vorlesungen ist daher zunächst nur von der Vorstellungsseite des Bewusstseins die Rede gewesen. Konnte auch das Hereingreifen des Fühlens und Wollens wegen der Bedeutung, die diese Vorgänge für die Apperception und Association der Vorstellungen besitzen, nicht unberücksichtigt bleiben, so ist doch auf die Beziehung der Gefühls- und inneren Willensvorgänge zu den sonstigen Gemüthsbewegungen sowie zu den aus ihnen entspringenden äußeren Willenshandlungen nicht näher eingegangen worden. Auf diesen Zusammenhang der Gemüthsvorgänge im Bewusstsein wollen wir daher nun noch einen Blick werfen.

In dem Gemeingefühl haben wir bereits die sinnliche Grundlage aller zusammengesetzteren Gefühlsvorgänge kennen gelernt. Das Gemeingefühl, ebenso wie jedes der einzelnen sinnlichen Gefühle, die an der Entstehung desselben betheiligt sind, ist vor allem ein Lust- oder Unlustgefühl. So unbestimmt diese Kategorien sind, so charakteristisch sind sie für die eigenthümliche Natur der Gefühlsthätigkeit. Die physischen Erregungen, durch welche die mit Gefühlen verbundenen Empfindungen entstehen, sind nur in ihrer

Stärke und in der Beschaffenheit des erregenden Reizes verschieden. Die Empfindungen als solche zeigen demgemäß nur Stärke- und Qualitätsunterschiede. Aber sobald die physische Erregung zugleich eine Gefühlswirkung hervorbringt, scheidet sich diese in jene zwei polaren Gegensätze, für die in erster Linie die Stärke des Reizes von bestimmendem Einflusse ist. Denn sobald wir einen Eindruck mehr und mehr steigern, so geht allmählich das anfänglich vorhandene Lustgefühl in ein Unlustgefühl über. Während also in der physischen Erregung ein continuirlicher Uebergang der Reize gegeben ist, spaltet sich der Gefühlseffect derselben in zwei entgegengesetzte Erscheinungen. Zwischen ähnlichen Gegensätzen wie Lust und Unlust bewegen sich aber die früher erwähnten beiden andern Gefühlsrichtungen der Erregung und Beruhigung, der Spannung und Lösung (Fig. 40, S. 239).

Gewisse Bedingungen zu dieser polaren Scheidung der Gefühle sind nun zweifellos in dem Verhältniss der physischen Reize zu den Lebensvorgängen bereits vorgebildet. Die Erregungen wirken fördernd oder hemmend auf den Ablauf der körperlichen Processe. Mäßige Reize sind unerlässlich für den ungestörten Fortgang der Functionen. Organe, deren Leistungen lange Zeit unterbrochen werden, veröden auch in ihrer Structur. Die schwachen Reize, die durch das normale Maß der Verrichtungen selber gesetzt werden, sind daher für den Fortbestand des Lebens die zuträglichsten; sie bedingen jenen geregelten Aufwand von Kräften, bei dem nie eine Erschöpfung eintritt, sondern immer noch ein kleiner Ueberschuss verfügbarer Kraft vorhanden bleibt. Diese normalen inneren Lebensreize erregen aber zugleich Gefühle mäßiger Intensität, die sich zu einem befriedigenden Gemeingefühle verbinden. Anders wenn die Stärke der Reize so wächst, dass die Leistungsfähigkeit der Organe in die Gefahr der Erschöpfung oder der Vernichtung gebracht wird. Hier greift der Reiz entweder störend in das organische Getriebe ein, oder er bringt es sogar augenblicklich zum Stillstande. Jede solche übermäßige, die normale Function und Structur der Organe alterirende Wirkung der Reize bedingt aber Gefühle der Unlust.

Mögen jedoch die Gegensätze der Gefühle immerhin mit der physischen Beschaffenheit der Reize und der durch sie in den Sinnesorganen bewirkten Veränderungen zusammenhängen, so bleiben jene Gegensätze selbst gleichwohl psychischer Natur, indem

sie lediglich als Veränderungen unseres gesammten seelischen Zustandes von uns aufgefasst werden. Wenn sie auch ursprünglich durch äußere Reize veranlasst werden, so liegt daher in ihnen selbst keine unmittelbare Beziehung auf einen äußeren Reiz. So begreift es sich denn auch, dass Gefühle in uns entstehen können, die sich zu dem einfachen sinnlichen Gefühl etwa ähnlich verhalten wie ein logischer Gedankenzusammenhang zu einer einfachen Empfindung. Lust und Unlust, Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung sind allgemeine Veränderungen des seelischen Zustandes; und demzufolge braucht es keineswegs immer ein sinnlicher Reiz zu sein, der das Gefühl in Bewegung setzt, sondern dieses kann ebenso gut durch die bloße Vorstellung eines solchen, oder es kann selbst durch den intellectuellen Inhalt einer Vorstellung und eines Zusammenhangs von Vorstellungen geweckt werden.

Aber wie sich innerhalb des Erkenntnissprocesses der abstracteste Begriff noch insofern mit der sinnlichen Empfindung berührt, als er niemals gedacht werden kann, ohne dass er in eine stellvertretende sinnliche Vorstellung übertragen wird: so ruhen auch die rein geistigen Gefühle immer noch auf einer sinnlichen Grundlage. Schon die Sprache deutet dies an, indem sie Gefühle, die mit verwickelten Vorstellungsreihen zusammenhängen, mit denselben Namen belegt, die sie für sinnliche Organgefühle gebraucht. Schmerz nennt sie ebenso die übermäßige Erregung der Sinnesorgane, wie die höheren Grade irgend einer unser seelisches Leben treffenden Störung. Wir reden dort von dem Schmerz einer Wunde oder eines kranken Organs, hier von dem Schmerz über den Verlust eines Freundes oder über das Fehlschlagen unserer Hoffnungen. Wir sprechen von brennender Liebe, von drückender Sorge, von nagender Reue und so fort. Kurz, wir kennzeichnen fortwährend alle möglichen Gefühlserregungen, die mit sinnlichen Reizen unmittelbar nichts zu thun haben, auf eine Weise, die einem sinnlichen Eindruck oder dem durch ihn veranlassten Gefühl entnommen ist.

Nun kann man zwar die erweiterte Bedeutung, die hier die Sprache den Wörtern gibt, eine bildliche nennen. Wie wir metaphorisch von einem zerrissenen Gemüthe reden, so sind der Schmerz der Seele, der Druck des Kummers und alle andern Bezeichnungen, die gleichzeitig für einen körperlichen wie für einen psychischen

Zustand gebraucht werden, Metaphern, die wir nur deshalb leicht übersehen, weil wir sie in diesen Fällen immer brauchen, und weil uns andere gar nicht zu Gebote stehen. Aber es muss doch für diese bildliche Bezeichnung der seelischen Gemüthszustände ein psychologischer Grund vorhanden sein: es muss eine Beziehung bestehen zwischen dem sinnlichen Gefühl, von dem die Bezeichnung entnommen ist, und dem intellectuellen Gefühl, auf das sie ausgedehnt wird. Diejenige Beziehung, an die hier zunächst gedacht werden kann, ist nun die Verknüpfung sich begleitender Zustände. Ist also der Schmerz der Seele mit einem körperlichen Schmerze verbunden? Und wenn die Sorge drückt oder die Reue nagt — ist dann wirklich das sinnliche Gefühl des Drucks oder des nagenden Schmerzes vorhanden?

Wenn wir die intellectuellen Gefühle, namentlich die höheren Grade derselben, genauer beobachten, so kann in der That kein Zweifel bleiben, dass sinnliche Gefühle alle intensiveren Gemüthszustände begleiten. Diese begleitenden Gefühle erreichen manchmal eine Stärke, durch die sie den durch unmittelbare äußere oder innere Reize erregten sinnlichen Gefühlen gleichkommen. Zuweilen sind sie sogar örtlich ziemlich scharf zu begrenzen. Immer aber zeigen sie eine bestimmte, nach dem vorhandenen Gemüthszustande verschiedene Beschaffenheit; und diese ist es, die offenbar in den Ausdrücken, die wir den Gefühlen beilegen, wiedergegeben wird. Jedes übermäßige Gefühl wird von physischem Schmerze begleitet, der sich bald über eine Mehrzahl von Körpertheilen verbreitet, bald auf bestimmte Organe beschränkt. Mäßigere Erregungen ziehen auch das sinnliche Gefühl in schwächere Mitleidenschaft und bleiben zugleich auf einen engeren Sitz begrenzt. Diese örtliche Begrenzung des sinnlichen Reizes bei bestimmten Gemüthserregungen war schon den Alten geläufig. Indem sie für jede Leidenschaft ein gewisses Organ als Sitz in Anspruch nahmen, gaben sie jener Beobachtung einen Ausdruck, ließen dabei aber freilich, wo die Beobachtung nicht ausreichte, die Phantasie walten. Sie verlegten den Zorn in die Leber, den Neid in die Milz, die höheren Gefühle in die Brustorgane. Unter diesen gilt ja das Herz heute noch als Träger der verschiedensten Gemüthszustände. Kummer, gescheiterte Hoffnung veranlassen Herzweh und Herzeleid; am gebrochenen Herzen stirbt die Verzweiflung; die Liebe hat in all' ihren Wandlungen und Schicksalen das Herz zum Schauplatz, und den Muth,

die »Beherztheit« verschmilzt nicht minder schon die Sprache mit dem Herzen.

Diese vorwiegende Beziehung des Herzens zur Gefühlsthätigkeit liegt wohl darin begründet, dass es dasjenige Organ ist, dessen Nervensystem durch Gemüthsbewegungen am leichtesten in Erregung versetzt wird. Jede solche Erregung gibt durch einen stockenden oder beschleunigten, geschwächten oder verstärkten Herzschlag sich kund, wie das selbst für die einfachsten sinnlichen Gefühle, z. B. für angenehme und unangenehme Geschmacksreize, schon früher gezeigt wurde (Fig. 39, S. 226). Genau dieselben Wirkungen, nur meist gesteigert, so dass sie sich in der unmittelbaren Empfindung bereits kenntlich machen, beobachten wir nun bei den zusammengesetzten Gefühlen und Gemüthsbewegungen. Freude und Hoffnung machen den Puls schnell und kräftig, Kummer und Sorge machen ihn langsam und schwach, der Schreck lähmt ihn gänzlich. Manche Symptome lassen es unzweifelhaft erscheinen, dass auch andere Organe zu Gemüthsbewegungen in Beziehung stehen. So ist es eine oft gemachte Erfahrung, dass heftiger Aerger ein Zurücktreten der Galle ins Blut zur Folge hat, was eine Functionsstörung der Leber voraussetzt. Die Thränendrüsen gerathen bekanntlich bei traurigen Gemüthsbewegungen leicht in Mitleidenschaft. In andern Fällen fehlen uns wohl nur die äußeren Kennzeichen, um ähnliche Wechselbeziehungen zu entdecken.

Außer demjenigen Organ, das bei einer bestimmten Gemüthsbewegung vorwiegend betheiligt ist, haben jedoch auch auf andere Organe Einwirkungen statt, und erst die Gesammtheit der so resultirenden Empfindungen und Gefühle, die wir wiederum zu einem Gemeingefühl zusammensetzen, gibt die sinnliche Basis der Gemüthsbewegungen ab. Solche fast immer in Miterregung gezogene Organe sind namentlich die Muskeln. Wir kennen unmittelbar aus den Muskelempfindungen die Energie und Spannkraft oder die Schwäche und Schlaffheit unserer Muskeln, und unser Totalbefinden ist ein durchaus verschiedenes, je nachdem die Glieder leicht und kräftig beweglich sind oder wie schwere Massen den Körper belasten. Die augenblickliche Gemüthsbewegung ist aber hier von größtem Einflusse. Jedes erregende, freudige Gefühl macht die Bewegung schnellkräftig und leicht, jede herabstimmende Gemüthsbewegung macht sie träge und beschwerlich.

Auf welche Ursachen sind nun diese bei allen Gemüthsbewegungen in höherem oder geringerem Grade vorhandenen sinnlichen Wirkungen zu beziehen? Die Ansicht der Alten, die unmittelbar in das erregte oder leidende Organ auch den Sitz des Gefühls verlegten, kann uns hier natürlich nicht mehr genügen. Wir wissen mit Bestimmtheit, dass die einzigen Körpertheile, die zu den seelischen Leistungen in unmittelbarer Beziehung stehen, die Centralorgane des Nervensystems sind. In diesen wird also auch der Impuls stattfinden müssen, der das sinnliche Gefühl in Miterregung versetzt. Die Symptome, die wir an den äußeren Organen beobachten, deuten uns nur an, dass jene centrale Erregung in verschiedenen Fällen einen wechselnden Sitz hat und daher bald hierhin bald dorthin ausstrahlt, bald in einer Veränderung des Herzpulses bald in einer Functionsstörung der Leber, bald in einer Veränderung des Muskelsystems sich kundgibt. Wir haben es also hier mit einer Erscheinung zu thun, die mit der Reflexwirkung eine gewisse Analogie hat; nur dass ihre Quelle nicht, wie bei den Reflexen, in einem äußeren Reize liegt, sondern in der Thätigkeit der Centralorgane selbst. Von hoher Wichtigkeit aber sind jene peripherischen Symptome auch deshalb, weil sie uns beweisen, dass im Bereich der Gefühle eine völlige Loslösung der psychischen Vorgänge von dem körperlichen Geschehen niemals vorkommt, sondern dass hier, ebenso wie bei den Vorstellungen, beide innig aneinander gebunden sind.

Die Gemüthszustände, die mit der Verbindung der Vorstellungen im Bewusstsein zusammenhängen, bezeichnen wir nun im allgemeinen als Affecte. Sie gehören zu den wichtigsten, auf die Vorstellungsprocesse ebenso wie auf die Willenshandlungen einflussreichsten seelischen Vorgängen. Mit den Gefühlen haben sie dies gemein, dass sie subjective, niemals direct auf Objecte bezogene Gemüthsvorgänge sind; sie unterscheiden sich von jenen, insofern sich Vorstellungsbewegungen sowie Reactionen der Bewegungsorgane an ihnen betheiligen. Die Gefühle verrathen sich daher dem äußeren Beobachter in der Regel nicht oder doch erst dann, wenn sie in Affecte übergehen. Diese dagegen spiegeln sich immer in bestimmten Ausdrucksbewegungen. Mit ihnen sind zugleich Wirkungen auf das Herz, die Blutgefäße, die Athmungsmuskeln, sowie auf einzelne Absonderungsorgane verbunden, Wirkungen die im allgemeinen

intensiver sind als bei den bloßen Gefühlen, und die bei jedem Affect ein charakteristisches Symptomenbild abgeben.

Vermöge der angedeuteten Beziehungen der Affecte zu den Gefühlen einerseits, zur Vorstellungsbewegung anderseits hat man sie bald als starke Gefühle, bald als Gefühle die aus dem Vorstellungsverlauf entspringen aufgefasst. Keine dieser Begriffsbestimmungen wird jedoch der Natur des Affectes vollkommen gerecht. Verfolgen wir den regelmäßigen Verlauf eines solchen, so besteht dieser in einem Anfangsgefühl, in einer darauf folgenden Veränderung im Vorstellungsverlauf, der jenes Anfangsgefühl theils verstärkt theils qualitativ modificirt, und schließlich, wenn der Affect einen bestimmt begrenzten Verlauf hat, in einem Endgefühl, das noch kürzere oder längere Zeit zurückbleibt und unter Umständen in einen neuen Affectanfall, zu dem es dann das Anfangsgefühl bildet, übergehen kann. Der hauptsächlichste Unterschied von Gefühl und Affect besteht demnach in der Wirkung auf den Vorstellungsverlauf. Da aber diese Wirkung ihrerseits wieder durch die Gefühle gekennzeichnet ist, die an die einzelnen Vorstellungen gebunden sind, so besteht das Eigenartige des Affectes darin, dass er ein in sich zusammenhängender Gefühlsverlauf ist, der auf solche Weise das Mittelglied bildet zwischen dem einzelnen Gefühl und dem Willensvorgang. Sobald Gefühle zu einem zusammenhängenden, durch einheitliche Motive verbundenen Verlauf sich aneinanderreihen, so ist eben ein solcher Verlauf ein Affect; und sobald dann weiterhin jenen Motiven entsprechende Wirkungen eintreten, die unter Vermittelung der Entscheidungs- und Thätigkeitsgefühle eine Aufhebung der Motive herbeiführen, so wird der Affect zur Willenshandlung. Diese nahe Beziehung zu den Willenshandlungen ist es zugleich, die in den Ausdrucksbewegungen der Affecte deutlich zu Tage tritt, da diese vielfach ohne scharfe Grenze unmittelbar in äußere Willenshandlungen übergehen.

Theils nach dem Charakter der Gefühlsbestandtheile des Affectes, theils nach den eintretenden Veränderungen des Vorstellungsverlaufes lassen sich die Affecte in verschiedene Formen unterscheiden, die dann wieder nach den mannigfaltigen Variationen, die sie in einzelnen Fällen darbieten, in außerordentlich zahlreiche Unterformen zerlegt werden können. Da sich wegen des ausgedehnteren Verlaufs und der Wirkung auf die äußeren Bewegungen

diese Unterschiede hier weit mehr als bei den Gefühlen der unmittelbaren Beobachtung aufdrängen, so hat schon die Sprache in Wörtern wie Freude, Leid, Kummer, Sorge, Gram, Hoffnung, Furcht, Zorn, Wuth und in vielen andern eine große Menge von Begriffen geprägt, die im allgemeinen wohl unterscheidbaren typischen Formen der Affecte entsprechen. Für die psychologische Ordnung dieser Formen sind vor allem die Gefühlselemente, die den Affectverlauf zusammensetzen, maßgebend, um so mehr, da die für viele Affecte charakteristischen Veränderungen des Vorstellungsverlaufes, seine Hemmungen, Beschleunigungen oder stoßweise eintretenden Schwankungen, selbst wieder in den begleitenden Gefühlen sich spiegeln. Auf diese Weise bilden die Gefühlsrichtungen der Lust und Unlust, der Erregung und Beruhigung, der Spannung und Lösung überall die Grundbestandtheile der Affecte, wobei bald eine dieser Richtungen während des ganzen Verlaufs vorzugsweise hervortreten kann, bald aber auch verschiedene einander ablösen können. So scheiden sich namentlich die Affecte nach der dauernd in ihnen vorwaltenden Lust- oder Unlustrichtung in Lust- und Unlustaffecte, wie Freude, Hoffnung auf der einen, Kummer, Sorge, Zorn auf der andern Seite. Dagegen pflegen auch hier Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung wechselndere Bestandtheile eines und desselben Affectverlaufs zu bilden.

Nicht minder wichtig für die Eigenart des Affectes, wenn auch eng mit dem Gefühlscharakter zusammenhängend, ist die eigenthümliche Veränderung des Vorstellungsverlaufs, von der dann wieder der Verlauf des Affectes selbst bedingt ist. Während die Lust- oder Unlustrichtung eng mit der Beschaffenheit der einzelnen Vorstellungen verbunden ist, finden die wesentlichsten Unterschiede des Vorstellungsverlaufes im Affecte in Gefühlen der Erregung und Beruhigung, der Spannung und Lösung, die hierbei mannigfaltiger sich verbinden und einander ablösen können, ihren Ausdruck. In diesen Gefühlen hat die für den zeitlichen Verlauf der Affecte und für ihre Aeußerung in körperlichen Bewegungen treffendste Eintheilung in erregende (excitirende) und hemmende (deprimirende) ihre Quelle. Jene sind durch vorwaltende Gefühle der Erregung und Spannung und durch Beschleunigung des Vorstellungsverlaufes, diese durch vorwaltende Gefühle der Beruhigung und Lösung und durch Verlangsamung oder gänzlichen Stillstand der Vorstellungen charakterisirt. Entsprechend

sind die Wirkungen auf Puls und Athmung und auf die äußeren Körpermuskeln: bei den excitirenden Affecten bestehen sie in gesteigerter Herzaction, Erweiterung der Blutgefäße, heftigem Geberdenspiel; bei den deprimirenden Affecten in Verlangsamung des Herzschlags, plötzlicher Verengerung der Blutgefäße, besonders des Angesichts, starker Muskelermüdung oder sogar Muskellähmung. Diese körperlichen Erscheinungen sind dann selbst wieder von sinnlichen Gefühlen begleitet, welche die an die Affecte gebundenen Gefühle und damit die Affecte selbst verstärken. Hierbei ist übrigens augenfällig, dass die Unterschiede der Erregung und Hemmung an sich von den Gegensätzen der Lust und Unlust unabhängig sind. Zu den erregenden Affecten gehört z. B. ebensowohl die gemäßigte Freude wie der Zorn, zu den hemmenden der Schreck, die Sorge, aber auch die Bestürzung einer übermäßigen Freude, die schon im mimischen Ausdruck kaum von dem Schreck zu unterscheiden ist. Ein weiterer bezeichnender Unterschied in diesen Gefühlselementen der Affecte besteht sodann darin, dass innerhalb eines und desselben Affectverlaufs dieser bald mehr einen erregenden, bald mehr einen hemmenden Charakter haben kann, während die Lust- oder Unlustrichtung in der Regel durch den ganzen Affect hindurch anhält. So beginnt die heftige Freude oder Hoffnung nicht selten schreckartig deprimirend, um dann allmählig einer erregenden Beschleunigung lustvoller Vorstellungen Platz zu machen. Der Zorn beginnt umgekehrt meist excitirend, kann sich dann aber zur Wuth und damit zu Hemmungssymptomen steigern. Auch können bei diesen und andern Affecten Perioden der Erregung und Hemmung innerhalb eines und desselben Verlaufs mehrmals wechseln.

Geringere Grade des Affectes nennen wir S t i m m u n g e n. Da die Affecte im allgemeinen um so rascher verlaufen, je intensiver sie sind, so besitzen die Stimmungen zugleich einen d a u e r n d e r e n Charakter als die eigentlichen Affecte. Den heftigen Affect nennt die Sprache auch L e i d e n s c h a f t. Sie deutet mit dieser Bezeichnung an, dass starke Gemüthsbewegungen in dem Schwanken der Gefühle zwischen Lust und Unlust immer der letzteren Seite zuneigen. Zugleich liegt aber in dem Begriff der Leidenschaft das Habituellwerden eines bestimmten Affectes. Man versteht daher häufig unter ihr einen dauernden Zustand, der in öfter wiederholten Affecten sich äußert.

Da die Lust- und Unlustgefühle diejenigen Bestandtheile der Affecte sind, die, wie oben bemerkt, in der Regel während eines ganzen Affectverlaufs in ihrer Richtung constant bleiben, so ist es begreiflich, dass die in den Bezeichnungen der Sprache fixirten Affectformen ausschließlich diesem Gesichtspunkte Rechnung tragen. In dieser Beschränkung hat aber die Sprache einen großen Reichthum von Namen geschaffen, in denen ein ziemlich vollständiges System der Lust- und Unlustformen der Affecte niedergelegt ist. Am allgemeinsten und unbestimmtesten sind in diesem Sinne die Bezeichnungen Leid und Freude. Alle übrigen können als Formen der einen oder andern dieser Grundstimmungen der Seele betrachtet werden. So nennen wir das Leid, wenn es dem äußeren Gegenstand durch den es erregt wird sich zuwendet, Kummer: bekümmern können wir uns nur über Andere, und wenn wir ausdrücken wollen, dass uns ein Gegenstand keine Theilnahme einflößt, so sagen wir: er kümmert mich nicht. Das subjective Gegenbild des Kummers ist die Wehmuth. In sich selber versenkt schließt sich der Wehmüthige von der Außenwelt ab, um bloß über seinen inneren Schmerz hinzubrüten. Kummer und Wehmuth werden zum Gram und zur Schwermuth, wenn sie aus dem Affect in die dauernde Stimmung übergehen. In der Mitte zwischen diesen objectiven und subjectiven Formen des Leids liegen die Betrübniss und die Traurigkeit. Bald betrüben wir uns über ein äußeres Schicksal, trauern über den Verlust der uns betroffen, — bald sind wir betrübt und traurig ohne äußeren Grund, bloß weil es unsere Stimmung so fügt.

Wie das Leid, so zerfällt auch sein Gegensatz, die Freude, je nach der Richtung die sie nimmt in verschiedene Formen; doch hat hier die Sprache bei weitem nicht jene Fülle bezeichnender Wörter geschaffen, wie bei den Affecten der Unlust. Die Freude, die zur dauernden Stimmung geworden, nennen wir Freudigkeit oder in ihren höheren Graden Lustigkeit. Aber es fehlt uns das Wort, um eine ähnliche Spaltung der freudigen Affecte nach der objectiven und subjectiven Seite hin auszudrücken, wie bei den entgegengesetzten Stimmungen. Dieser Mangel der Sprache scheint auf Unterschiede im Gefühlsleben selbst hinzuweisen. Die freudigen Affecte scheinen einförmiger zu sein, weniger mannigfaltige Färbungen darzubieten als ihre Gegensätze.

Die Affecte des Leids und der Freude sind, wenn sie auch

bald mehr nach außen sich kehren, bald mehr auf das fühlende Subject beschränkt bleiben, doch immer noch ihrem Wesen nach subjectiv; die Gemüthserregung des Fühlenden bleibt dabei die Hauptsache. Die Stimmung erhält dagegen einen objectiven Charakter, wenn wir in das äußere Object, welches das Gefühl erregt, mit unserem eigenen Gefühl uns hineinversetzen. Wie Freude und Leid der Ausdruck einer inneren Harmonie oder Disharmonie waren, so sind diese objectiven Affecte die Folgen eines äußeren harmonischen oder disharmonischen Eindrucks. Gefallen oder Missfallen bilden hier die der Freude und dem Leid entsprechenden allgemeinsten Formen der Stimmung. Im Gefallen oder Missfallen liegt aber zugleich eine Bewegung nach dem Objecte hin oder von ihm zurück. Das Gefallende zieht uns an, das Missfallende stößt uns ab. Diese Bewegung findet auch ihren Ausdruck in den verschiedenen Einzelformen, in die jene allgemeinen Affecte gesondert werden können. Die Anziehung, die der wohlgefällige Gegenstand auf uns ausübt, nennen wir Reiz. Reizend ist was uns gefällt und zugleich anzieht. Das Gegentheil ist der Abscheu, das heftige Missfallen, das sich beleidigt vom Gegenstand abwendet. Der Abscheu wird zum Unwillen oder in intensiven Graden zum Zorn, wenn er sich wider den Gegenstand, der ihn abstößt, unmittelbar richtet; er wird zum Verdruss und Aerger, wenn die unangenehme Stimmung verschlossen bleibt. Der höchste Grad des Zorns ist die Wuth, der höchste Grad des Aergers die Erbitterung. Den Gegensatz zum Verdruss bildet die Befriedigung, die, wenn sie sich heiter den Außendingen hingibt, als Vergnügen, wenn sie sich still in sich zurückzieht, als Behaglichkeit erscheint.

Die entgegengesetzten Bewegungen des Reizes und Abscheues haben ihren Indifferenzpunkt in der Gleichgültigkeit. Diese neigt sich aber bereits wieder zur Classe der Unlustaffacte: sie geht unmittelbar bei der Uebersättigung der Sinne und der Vorstellung mit dem gleichgültigen oder anfangs sogar reizenden Gegenstand in den Ekel über. Er ist ebensowohl sinnliches Gefühl wie Affect, und als letzterer zerfällt er in die objective Bewegung des Widerwillens und in die subjectivere des Missmuths. Jener wird, wenn er eine dauernde Stimmung bleibt, zum Ueberdruss, dieser zum Missvergnügen.

In allen diesen Fällen sind Affect und Stimmung von dem sinnlichen Gefühl auf den ersten Blick schon dadurch unterschieden,

dass sie stets mit einer Reihe gefühlsstarker Vorstellungen verbunden sind. Wenn wir Freude oder Leid empfinden, so ist unsere Stimmung das Ergebniss irgend einer erfreulichen oder schmerzlichen Erfahrung, die sich in eine Mehrzahl von Vorstellungen auflöst. In dem Leidtragenden, der den Tod seines Freundes beklagt, wird eine große Zahl theurer Erinnerungen bald klarer bald dunkler erweckt, die nun bei der Erzeugung des Affectes zusammenwirken. Wird Jemand durch eine zugerufene Beleidigung erzürnt, so entsteht zunächst ein heftiges Unlustgefühl, dann aber strömen in raschem Verlauf Vorstellungen, die sich auf das eigene Selbst, auf den Angreifer, auf die näheren Umstände der Beleidigung beziehen, seinem Bewusstsein zu. Mögen die meisten von ihnen auch dunkel bleiben, so wirken sie doch alle bei der nun eintretenden Gefühlssteigerung zusammen, die ihrerseits wieder durch die von den Ausdrucksbewegungen erzeugten sinnlichen Gefühle verstärkt wird.

Eine einzelne sinnliche Vorstellung, die solcher Beziehungen zu unserm vorangegangenen Seelenleben entbehrt, kann darum für sich allein zwar intensive sinnliche Gefühle, kaum aber Affecte hervorbringen. Wo letzteres dennoch stattfindet, da sind in der Regel wohl immer Erinnerungsbilder solcher Erlebnisse wirksam, an denen jene sinnlichen Eindrücke irgendwie betheiligt waren. So stimmt uns der volle Ton eines harmonischen Glockengeläutes feierlich, weil wir von Jugend auf daran gewöhnt sind, die Glocken als Verkünderinnen feierlicher Ereignisse und religiöser Feste zu hören. Beim Schall der schmetternden Trompete denken wir an Krieg und Waffen, beim Klang des Horns an Waldesgrün und Jagdgetümmel. Der eintönige Kukuksruf gemahnt uns an den Frühlingsschmuck der Natur, der Orgelton an den Gesang der zur Andacht versammelten Gemeinde.

Auf ähnlichen Erinnerungen beruht wohl die Stimmung, die Farbeneindrücke in uns anregen, wenn auch meistens hier die erweckten Vorstellungen unbestimmter und dunkler sind. Warum ist Weiß die Farbe der Unschuld und der Festfreude, Schwarz die Farbe der Trauer und des Ernstes? Warum wählen wir Blutroth zum Ausdruck energischen Muthes, Purpurroth zum Ausdruck feierlicher Würde? Warum nennen wir Grün die Farbe der Hoffnung? Es möchte schwer sein, in jedem einzelnen dieser Fälle die Stimmung bis auf ihren ursprünglichen Grund zurückzuverfolgen. Vielfach ist sie wohl dadurch bedingt, dass sich, wenn auch nur dunkel,

mit der Farbe die Vorstellung jener Gebräuche verbindet, wo die Sitte sie anwendet. Der Purpur ist seit undenklicher Zeit das königliche Gewand; Schwarz ist fast überall die Farbe, in die sich der Leidtragende hüllt.

Dennoch ist mit solchen Associationen der Zusammenhang zwischen dem sinnlichen Eindruck und der Stimmung, die er erzeugt, nicht völlig erklärt. Denn dafür, dass gerade ein bestimmter sinnlicher Reiz und kein anderer gewählt wurde, um der Gemüthslage einen Ausdruck zu geben, muss es von Anfang an einen Grund geben. Wir werden wohl berechtigt sein, diesen Grund in der Verwandtschaft des an die Eindrücke gebundenen sinnlichen Gefühls mit dem Gefühlscharakter bestimmter Affecte zu suchen. Die Empfindung als solche würde ursprünglich immer nur ein Gefühl hervorbringen können. Dieses kann aber zum Affecte werden, sobald dem Bewusstsein affecterregende Erinnerungsvorstellungen zur Verfügung stehen, in die jene Empfindung als regelmäßiger Bestandtheil eingeht.

Eigenthümliche Modificationen der Affecte, die zumeist ebenfalls noch diesen Grundformen der Lust- und Unlustaffecte unterzuordnen sind, entstehen dann, wenn nicht, wie bei den bisher betrachteten Formen, der Gegenwart angehörige Vorstellungen den Gemüthszustand bestimmen, sondern wenn dieser auf zukünftige Vorstellungen gerichtet ist.

Der allgemeinste, darum aber auch in seinen qualitativen Gefühlsrichtung unbestimmteste dieser Zukunftsaffecte ist die Erwartung. Bei ihr eilen wir den gegenwärtigen Eindrücken voraus und jenen entgegen, welche die Zukunft bringt. Auf ihre Verwirklichung wird geharrt, und je mehr man auf sie harrt, um so mehr wird die Erwartung zur gespannten Erwartung, bei der Spannungsgefühle, meist von erregenden Gefühlen begleitet, im Vordergrund stehen, während zugleich die begleitenden unwillkürlichen Muskelspannungen deutliche Empfindungen hervorrufen. Das Erwarten wird zum Lauern, wenn das erwartete Ereigniss in jedem Moment bevorsteht und dabei eine intensive Aufmerksamkeit der Sinne wach ist, um es nicht vorübergehen zu lassen. Die Lösung der Spannung wird durch den Eintritt des erwarteten Ereignisses unmittelbar herbeigeführt. Die bestätigende Wahrnehmung erweckt dann Befriedigung, die widerlegende Enttäuschung. Beide sind mit plötzlichen Lösungsgefühlen verbunden, die je nach den

besonderen Bedingungen mit Lust oder Unlust gemischt sein können.

Das Gegentheil der Enttäuschung ist die Ueberraschung. Sie ist die Folge eines nicht erwarteten Ereignisses. Bei der Ueberraschung werden plötzlich durch die äußern Eindrücke Vorstellungen in uns geweckt, die den gerade vorhandenen Vorstellungverlauf in einer nicht geahnten und zugleich die Aufmerksamkeit fesselnden Weise unterbrechen. Die Ueberraschung kann je nach ihrer Beschaffenheit sowohl Lust- als Unlustaffect oder auch ganz indifferent sein. Eine besondere Form derselben ist das Erstaunen, bei dem das Ereigniss nicht bloß im Moment seines Eintritts überrascht, sondern fortwährend nicht begriffen werden kann: es ist so gewissermaßen eine fortgesetzte Ueberraschung; noch mehr geht das Erstaunen in einen dauernden Zustand über, wenn es zum Staunen wird.

Das Gefühl des Rhythmus, das neben Harmonie und Disharmonie das hauptsächlich Wirksame beim musikalischen Kunstwerk, das einzig Wirksame beim Tanz ist, setzt sich aus Erwartung und Befriedigung zusammen. Bei allen rhythmischen Erregungen der Sinne ist wegen der Regelmäßigkeit der Wiederholung jede neue Erregung ein erwartetes Ereigniss, bei dem der Erwartung immer die Befriedigung auf dem Fuße folgt. Der Rhythmus führt daher nie zu intensiver Spannung, — oder er ist wenigstens schlecht, wenn er dies thut. Beim gefälligen Rhythmus folgen vielmehr die Lösungen der Erwartung möglichst rasch nach einander. Jeder Eindruck erregt die Erwartung auf ein Nachfolgendes und löst zugleich die Erwartung, die von einem Vorangegangenen bedingt war, das ihm in seinem zeitlichen Ablauf entspricht. Der Rhythmus ist daher ein Affectverlauf, bei dem Erwartung und Befriedigung regelmäßig zusammenfallen. Der gestörte Rhythmus aber stimmt mit der Enttäuschung überein.

Besondere Lust- und Unlustformen der Erwartung sind Hoffnung und Furcht. Die Erwartung ist unbestimmt: sie kann sich ebensowohl auf ein erwünschtes wie auf ein unerwünschtes oder selbst auf ein relativ gleichgültiges Ereigniss beziehen. Diese Unbestimmtheit ist bei jenen besonderen Formen des Affectes aufgehoben: die Hoffnung ist die Erwartung eines erwünschten, die Furcht die eines unerwünschten Ereignisses. Weniger treffend hat man die Hoffnung eine künftige Freude, die Furcht ein künftiges

Leid genannt. So wenig wir mit unsern Sinnen unmittelbar in die Zukunft dringen können, so wenig vermögen wir es mit unsern Gefühlen. Wenn Furcht und Hoffnung künftiges Leid oder künftige Freude erwarten, so sind sie damit nicht Leid oder Freude, sondern jedes lässt noch die Möglichkeit des Gegentheils zu, ebenso wie die Erwartung Befriedigung oder Enttäuschung gestattet.

Die Furcht vor einem unmittelbar bevorstehenden sehr unerwünschten oder gefahrdrohenden Ereigniss ist die Angst. Zu ihr verhält sich der Schreck ebenso wie die Ueberraschung zur Erwartung. Er ist die Ueberraschung, die durch ein plötzlich eintretendes unheilvolles Ereigniss erzeugt wird. Er heißt Bestürzung, wenn das Ereigniss physisch lähmend auf den Erschreckenden einwirkt; Entsetzen, wenn der Erschreckende durch das unheilvolle Ereigniss stark erregt wird. Mit der Bestürzung sind somit Lösungs- und Hemmungsgefühle, mit dem Entsetzen Erregungsgefühle verbunden. Die fortgesetzte Furcht ist die Sorge. In ihr ist die Furcht zur dauernden, darum aber auch gemilderten Stimmung geworden.

Besonders bei diesen Affecten, die künftigen Vorstellungen zugewandt sind, macht sich nun das ungenügende der von der Sprache festgehaltenen und von der gewöhnlichen Beobachtung fast allein berücksichtigten Unterscheidung in Lust- und Unlustaffecte deutlich geltend. Hier überall spielen namentlich Spannungs- und Lösungsgefühle eine nicht minder bedeutsame Rolle wie Lust und Unlust; ja sie verdanken jenen gerade die besonderen Eigenschaften, durch die sie sich von den ihnen sonst verwandten Stimmungen als »Zukunftsaffecte« unterscheiden. Auch wird es nur so begreiflich, dass in gewissen Fällen die Lust- oder Unluststimmung völlig verschwinden kann, wie bei der Erwartung, ohne dass darum der Affect selbst verschwindet. Darum ist es für die psychologische Analyse unerlässlich, diese einseitig der qualitativen Richtung der Gefühlscomponenten zugewandte Analyse durch eine andere zu ergänzen, die auf die andern Gefühlsrichtungen gegründet ist. Sie sind es namentlich, die dem Affect seinen von Lust und Unlust relativ unabhängigen und darum mit jeder dieser qualitativen Gefühlsformen vereinbaren excitirenden oder deprimirenden Charakter verleihen. Von der Größe der in jedem Moment vorhandenen Erregungs- oder Hemmungswirkung ist dann aber einerseits die Stärke

des Affects, anderseits sein Verlauf abhängig, während die vorhandenen Lust- oder Unluststimmungen hierauf nur indirect, insofern nämlich als die Gefühlsqualität des Affectes immerhin auch alle andern Factoren bestimmt, von Einfluss sind. Die aus dem Zusammenwirken dieser Momente resultirenden typischen Formen des Affectverlaufs unterscheiden sich nun theils nach der intensiven Richtung der Affecte, theils nach ihrem zeitlichen Verlauf. Verstehen wir hier unter »intensiver Richtung« wiederum, im Gegensatze zu der qualitativen der Lust- und Unluststimmungen, den, wie oben bemerkt, aus den beiden andern Gefühlscomponenten hervorgehenden Gegensatz der excitirenden und deprimirenden Affecte, so unterscheiden sich die Hauptformen des Affectverlaufs zunächst nach der Art, wie die Affecte zu ihrem Maximum ansteigen und wieder sinken, worauf dann in zweiter Linie in Betracht kommt, ob sie mehrfache Maxima und Minima darbieten, ob sie also einen irgendwie intermittirenden Verlauf haben oder nicht.

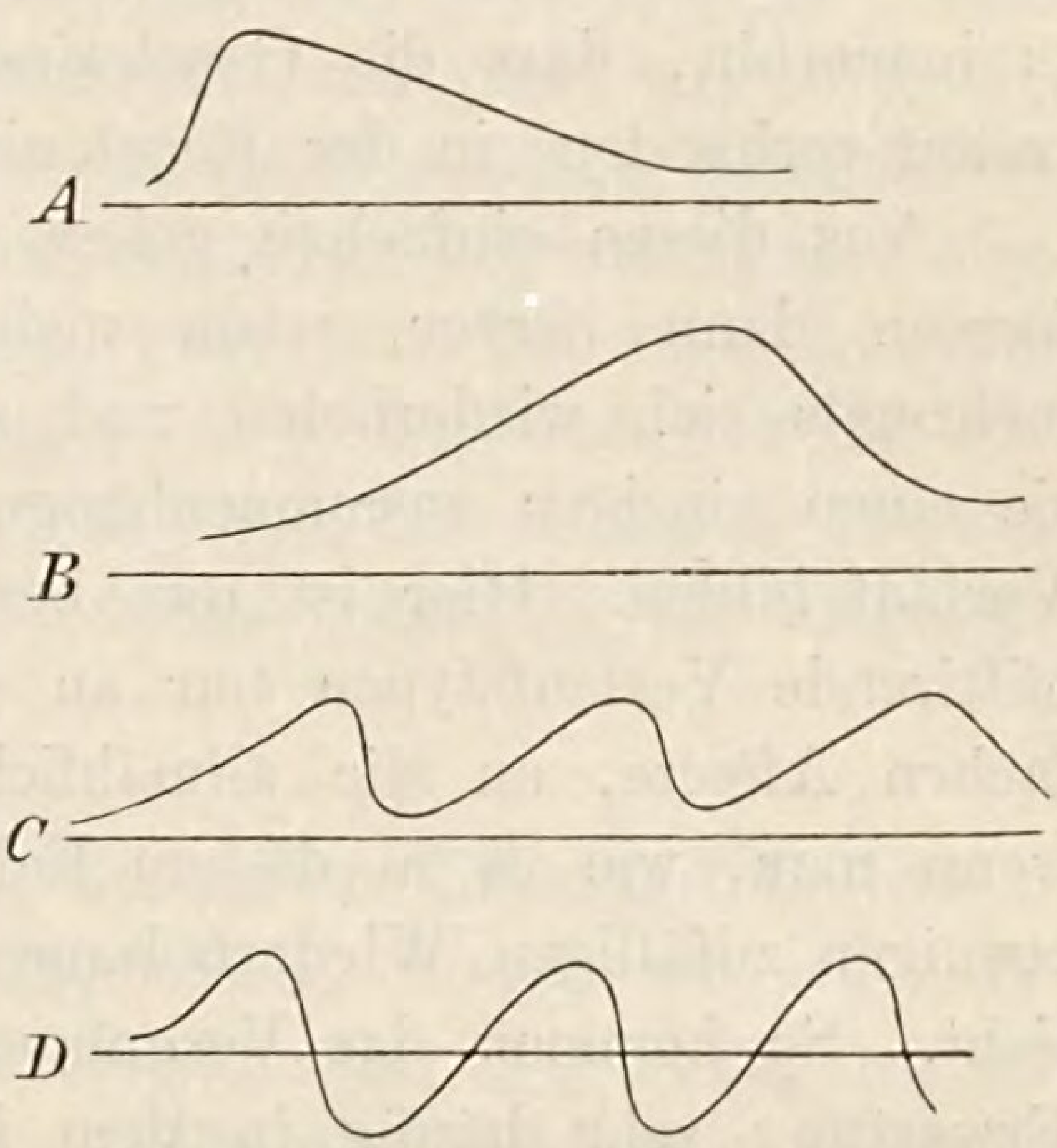


Fig. 51.

Die einfachsten Affecttypen werden hiernach durch die Curven *A* und *B* der Fig. 51 dargestellt. Die horizontale Abscissenlinie bezeichnet die als gleichförmig abfließend gedachte Zeit. Die Höhe der Curve in jedem Punkte misst die momentane Stärke des Affectes. Nehmen wir an, dass ein Verlauf oberhalb der Abscissenlinie einen erregenden Affect bedeute, so würde durch eine unter der Abscissenlinie laufende Curve ein deprimirender Affect dargestellt. Hiernach sind die Curven *A* und *B* Schemata der beiden einfachen Grundformen excitirender Affecte: des rasch ansteigenden und langsam abfallenden und des langsam ansteigenden und relativ rasch abfallenden. Ihnen entsprechen zwei ganz analoge einfachste Verlaufsformen deprimirender Affecte, die durch ähnliche Curven unterhalb der Abscissenlinie dargestellt werden könnten, die aber in Fig. 51, weil sie bloße Umlagerungen der

beiden Curven *A* und *B* sind, wegblieben. Die Curve *A* entspricht etwa dem Verlauf einer plötzlichen Freude oder in ihrem negativen Ebenbilde einem momentanen Schreck, die Curve *B* der Erwartung oder auch der gewöhnlichen Verlaufsform der Hoffnung, des Vergnügens, des Unwillens in den einfachsten Fällen, in der negativen, deprimirenden Form der Sorge, der Wehmuth. Das für den Affect überhaupt Charakteristische dieser Formen, das sich ebensowohl in der Selbstbeobachtung wie namentlich auch in der objectiven Beobachtung der Affectäußerungen zu erkennen gibt, ist dies, dass der rasch ansteigende Affect regelmäßig ein langsam abfallender, und ebenso umgekehrt der langsam ansteigende ein mindestens relativ rasch abfallender ist. Doch scheint es immerhin, dass die Geschwindigkeit im letzteren Fall die im ersten vorhandene in der Regel nicht erreicht.

Aus diesen einfachen gehen nun zusammengesetzte Verlaufsformen dann hervor, wenn mehrere Affectanfälle gleicher Art mehrmals sich wiederholen und so in einander übergehen, dass sie einen einzigen zusammenhängenden, aber intermittirenden Verlauf bilden. Hier ist nun bemerkenswerth, dass solche intermittirende Verlaufstypen nur an die zweite Grundform der einfachen Affecte, an die allmählich ansteigende, sich anschließen, wenn man, wie es in diesem Fall natürlich geschehen muss, von etwaigen zufälligen Wiederholungen übereinstimmender Affecte absieht. So kommen das Vergnügen, die Sorge, die Hoffnung, die Erwartung sehr häufig in dem intermittirenden Typus vor, niemals aber der Schreck, die plötzliche Freude. Hierbei sind nun wieder zwei Formen dieses intermittirenden Typus zu unterscheiden, die beide durch die Curven *C* und *D* in Fig. 51 versinnlicht werden. Der einfach intermittirende Typus (*C*) besteht in einem bloßen Wechsel zwischen größerer und geringerer Gefühlsintensität, während die Affectrichtung dieselbe bleibt, was die Lage der Curve auf bloß einer Seite der Abscissenlinie andeutet. Hiervon unterscheidet sich der oscillirende Typus (*D*) dadurch, dass bei ihm ganz entgegengesetzte intensive Affectrichtungen, also excitirende und deprimirende, mit einander wechseln, wobei dann überdies in diesem Fall nicht selten auch die qualitative Affectrichtung nach der Lust- und Unlustseite eine wechselnde wird. Der einfach intermittirende Typus (*C*) kommt bei den verschiedensten allmählich ansteigenden Affecten sehr häufig vor: so bei

Vergnügen, Sorge, Furcht, Hoffnung u. s. w. Ganz besonders neigt auch der Zorn zu dieser Form. Das abwechselnde Steigen und Sinken des Affects und der ihn verrathenden Ausdrucksbewegungen ist für den Zorn, sobald er irgend länger dauert, also über einen momentanen Unwillen hinausgeht, geradezu kennzeichnend. Der oscillirende Affecttypus (*D*) endlich findet sich leicht bei allen »zwiespältigen« Gemüthslagen, wie sie früher schon bei Gelegenheit gewisser Gefühle (S. 235 f.) geschildert wurden, und namentlich überall da, wo die äußeren Vorstellungsbedingungen einen Streit entgegengesetzter Gefühle hervorrufen. Eine der einfachsten Bedingungen dieser Art bietet der Rhythmus mit seinem fortwährenden Wechsel zwischen Erwartung und Befriedigung. Ganz entsprechende, nur meist viel intensivere und nicht mit so großer zeitlicher Regelmäßigkeit wechselnde Zustände sind aber das Schwanken zwischen Furcht und Hoffnung, zwischen Zuversicht und Verzagtheit, das »himmelhoch jauchzen, zum Tode betrübt«, kurz alle jene Schwankungen der Gemüthslage, die in dem Contrast der Gefühle ihre ursprüngliche Quelle haben, und denen ebenso oft subjective Anlagen wie objective Erlebnisse begünstigend entgegenkommen.

Zu den Gemüthsbewegungen, bei denen Lust und Unlust im allgemeinen zwar nicht fehlen, aber doch, analog wie schon bei Erwartung, Rhythmus und ähnlichen Affecten, gegenüber den andern Gefühlscomponenten und den Eigenthümlichkeiten des zeitlichen Verlaufs zurücktreten, gehören auch diejenigen Affecte, die an bestimmte intellectuelle Vorgänge gebunden sind, und die daher von eigenthümlichen Gefühlen ausgehen, die diese Vorgänge begleiten. Solcher intellectueller Gefühle und Affecte unterscheiden wir vier Arten: die logischen, ethischen, religiösen und ästhetischen. Da die Analyse der ethischen, religiösen und ästhetischen Gefühle die Aufgabe besonderer Wissenschaftsgebiete ist, so sei hier nur auf die meist ganz übersehenen logischen Affecte mit einigen Worten hingewiesen. Den Zukunftsaffecten nahe verwandt, können sie zugleich als Beispiele des Uebergangs der allgemeinen Affecte in die besondern intellectuellen Affectformen dienen.

Dass die größere oder geringere Geschwindigkeit des Gedankenverlaufs unsern Gemüthszustand bestimmt, ist bekannt.

Wir befinden uns anders, wenn sich die Vorstellungen in normaler Weise an einander reihen, als wenn sie stockend und oft gehemmt sich folgen, oder in überschnellem Lauf sich überstürzen. Diese verschiedene Art des Gedankenlaufs kann von inneren oder äußeren Ursachen bedingt sein, sie kann abhängen von der augenblicklichen Anlage der Seele, von dem Gegenstand, mit dem sich unser Denken beschäftigt, oder von den unmittelbaren sinnlichen Eindrücken. Der Reisende, der eine neue Gegend betrachten möchte, befindet sich in trefflicher Stimmung, wenn er, im leichten Wagen dahinrollend, rasch von einem Eindruck zum andern eilt, nicht zu schnell, um jeden in sich aufzunehmen, und doch schnell genug, um nicht jeden Augenblick sich vorwärts und neuen Eindrücken entgegen zu wünschen. Ganz anders, wenn er in schwerfälligem Fuhrwerk seinen Weg zurücklegt, wenn er nicht aus der nämlichen Umgebung herauskommt, während die Sehnsucht ihn vorwärts treibt oder die Neugierde auf kommende Ereignisse gespannt macht. Anders endlich, wenn er im Eisenbahnwagen pfeilschnell eine interessante Umgebung durchfliegt und vergeblich den Versuch macht ein Bild festzuhalten, bis er betäubt und ermüdet den Blick abwendet.

Der nämliche Erfolg, den hier der Wechsel der äußeren Eindrücke mit sich führt, kann nun auch ganz aus inneren Motiven heraus eintreten. In dem Kopf des Rechners, der eine mathematische Aufgabe in einer knapp zugemessenen Zeit vollenden soll, überstürzen sich die Gedanken, hastig eilt er vorwärts und kann doch nicht weiter kommen, weil er zu einem zweiten Gedanken schon überspringt, bevor er mit dem ersten recht fertig ist. Aber es ist nicht minder peinlich, wenn er etwa mitten in der Aufgabe stehen bleibt, weil sein Gedankenlauf stockt und er eine sich aufdrängende Frage nicht beantworten kann. Eine Erquickung dagegen wird die Arbeit, wenn sie ohne Schwierigkeit von einem Resultat zum andern überführt.

Diesen Affecten des überstürzten, des gehemmten und des freien Gedankenlaufs schließen sich unmittelbar die den beiden letzteren verwandten Affecte der Anstrengung und Leichtigkeit an. Es entsprechen ihnen die sinnlichen Gefühle der angestrengten und der leicht von statten gehenden Muskelwirkung, die sich in der Regel in schwachem Grade mit den genannten Affecten verbinden, auch wo diese rein geistigen Ursprungs sind. Das

Gefühl der Anstrengung ist ein Druck, der auf dem Gemüth lastet, und dessen Hebung von einem plötzlichen Lustgefühl begleitet ist: das Gefühl der Erleichterung, das diesen Uebergang bezeichnet, wirkt hauptsächlich durch seinen Contrast zur vorangegangenen Stimmung.

Als besondere Formen des freien und des gehemmten Gedankenlaufs treten uns die Affecte der Unterhaltung und der Langeweile entgegen. Bei der Unterhaltung wird durch äußere oder innere Anregungen der Vorstellungsthätigkeit die Zeit so ausgefüllt, dass wir ihr Verstreichen nicht oder wenig merken. Das Wesen der Langeweile ist schon in ihrem Namen angedeutet. Die Zeit, die aller Anregungen leer ist, vergeht uns langsam, weil uns dabei nichts übrig bleibt als an die Zeit selber zu denken. Dadurch tritt die Langeweile als ein Spannungsgefühl, das sich je nach Umständen mit Erregung und Unlust verbinden kann, in die nächste Beziehung zur Erwartung: aber sie ist eine unbestimmte Erwartung, sie wartet nicht auf bestimmte Ereignisse, sondern sie sucht nur nach neuen Anregungen, welcher Art sie auch sein mögen. Eine lang ausgedehnte Erwartung kann übrigens leicht zur Langeweile werden, ebenso wie sich eine intensive Langeweile nicht selten mit der Erwartung kommender Ereignisse verbindet.

Mit den Gefühlen der Anstrengung und der Leichtigkeit verwandt sind die des Misslingens und des Gelingens. Beim Suchen und Finden sind Gefühle wirksam, die mit Anstrengung und Erleichterung nahe zusammenfallen. Etwas verschieden davon sind die Gefühle der Uebereinstimmung und des Widerspruchs. Beide verdanken ihren Ursprung der Vergleichung sich begegnender Vorstellungen, die im ersten Fall im Einklang stehen, im zweiten einer Verbindung sich widersetzen.

Von dem Widerspruch unterscheidet sich der Zweifel, der schon früher als Beispiel schwankender Gefühle angeführt wurde (S. 236). Der Zweifelnde ist unentschieden, welcher von verschiedenen Fällen der richtige sei, er ist deshalb im Widerspruch mit sich selber. Die sich widerstreitenden Vorstellungen sind aber nichts Wirkliches, sondern bloß Erzeugnisse des eigenen Denkens. Beim Zweifel steht daher immer auch die Möglichkeit einer Lösung des Widerspruchs durch die Erfahrung oder durch reiflicheres Nachdenken offen, und insofern ist er den Zukunftsaffecten verwandt. Noch mehr ist dies bei einem Gefühl der Fall, das man als eine specielle

Form des Zweifels betrachten kann, bei der Unentschiedenheit. Der Unentschiedene ist mit sich im Widerspruch, welchen von verschiedenen Wegen er einschlagen, welche von verschiedenen Handlungen er wählen soll. Die Unentschiedenheit ist daher ein Zweifel, der sich auf das Handeln bezieht und durch das Handeln gelöst wird.

Sechsundzwanzigste Vorlesung.

Ausdrucksbewegungen der Affecte. Triebhandlungen und Ausdrucksbewegungen. Instincthandlungen. Hypothesen über den Instinct.

Die Bewegung der Vorstellungen, die den Affect auszeichnet, sahen wir regelmäßig begleitet von körperlichen Bewegungen, die je nach Qualität und Intensität des Affectes charakteristische Unterschiede darbieten. Diese Ausdrucksbewegungen der Affecte besitzen nun außer jener symptomatischen noch eine wichtige genetische Bedeutung: es verräth sich in ihnen die Beziehung der Affecte zur Entwicklung der äußeren Willenshandlungen. In der That stehen die Affecte zu diesen in dem nämlichen Verhältnisse wie die Gefühle zu den inneren Willensvorgängen. Dem Uebergang des Gefühls in den Affect geht daher der Uebergang des Wollens in die äußere Willenshandlung parallel. Aber wie sich nicht jedes Fühlen zu einem Wollen entwickelt, so führt auch der Affect nicht immer und nicht nothwendig zu einer Willenshandlung. Insbesondere die Beherrschung der Affecte, die sich das intellectuelle und sittlich gereifte Bewusstsein zu eigen gemacht hat, besteht zumeist in einer Hemmung derselben auf jenem Grenzpunkte, wo sie in äußere Willenshandlungen überzugehen streben. Bei dem Thiere und dem Menschen im Naturzustande bethätigt sich jeder energischere Affect unwiderstehlich auch in Handlungen. Aber selbst da, wo es zu jener Hemmung kommt, entlädt sich die innere Spannung immer noch in Bewegungen, denen es nur an der Absicht fehlt, bestimmte äußere Wirkungen hervorzubringen. So entstehen die reinen, d. h. die nur noch als Symptome innerer Affecte auftretenden Ausdrucksbewegungen. Sie sind Rudimente wirklicher Willenshandlungen.

Zu den regelmäßigsten Ausdrucksbewegungen gehören die mimischen Bewegungen. Mehr als alle andern sind sie kennzeichnend für die Natur der einzelnen Affecte. Physiologisch betrachtet

gleichen sie bestimmten Reflexbewegungen im Gebiet der Sinnesorgane des Angesichts. So entsprechen insbesondere die für den Ausdruck des Gemüthszustandes bedeutsamsten mimischen Bewegungen des Mundes der Einwirkung der Geschmacksreize des Sauern, des Süßen und des Bittern. Bei der sauern Miene werden die Lippen in die Breite gezogen, so dass zwischen ihnen und den Seitenrändern der Zunge, die für das Saure besonders empfindlich sind, der Raum erweitert wird. Bei der bitteren Miene werden die hinteren Theile der Zunge und der Gaumen, die für das Bittere empfindlichsten Flächen, von einander entfernt. Die sauere und die bittere Miene beruhen also auf Reflexbewegungen, die bei der Aufnahme der Geschmacksstoffe die Berührung mit den empfindlichsten Theilen erschweren. Umgekehrt verhält es sich mit der süßen Miene. Das Hauptorgan für die Empfindung des Süßen ist die Zungenspitze. Der süße Gesichtsausdruck besteht aber in einer saugenden Bewegung, bei der die Zungenspitze vorzugsweise mit dem Geschmacksstoff in Berührung kommt. Wir können uns vorstellen, dass alle diese Bewegungen auf der gesetzmäßigen Verknüpfung bestimmter Nervenfasern und Nervenzellen beruhen, wobei zugleich jener früher betrachtete regulirende Process sich wirksam erweist, der die Reflexbewegungen allmählich einschränkt[1]). Hierfür lässt sich auch anführen, dass in früher Lebenszeit die mimischen Bewegungen ausgebreiteter sind als später: die Mimik des Mundes z. B. ist beim Kinde nicht selten von allgemeinen Gesichtsverzerrungen und selbst von Bewegungen anderer Körpertheile begleitet.

Die mimischen Bewegungen treten nun aber nicht bloß bei der Einwirkung der besonderen Sinnesreize ein, auf die sie zweckmäßige Reflexe sind, sondern sie kommen ebenso im Gefolge psychischer Affecte vor. So entsteht der sauere und bittere Gesichtsausdruck durch unangenehme Erregungen jeder Art. Die bittere Miene entspricht den sämmtlichen Abstufungen der Verachtung, des Abscheus und des Ekels; die saure, deren höchster Grad im Weinen erreicht ist, kündet physische wie geistige Schmerzen und Gemüthsbewegungen an. Der Gesichtsausdruck erhält so eine übertragene Bedeutung, indem er einem geistigen Zustand einen sinnlichen Ausdruck verleiht. Dies setzt voraus, dass der sinnliche Ausdruck und die ihn erzeugende Sinneserregung eine gewisse Ver-

1) Vergl. Vorlesung VIII, S. 135 f.

wandtschaft mit dem Affecte besitzen. Nun sahen wir, dass alle Affecte von sinnlichen Gefühlen begleitet sind, welche letztere freilich nur bei hoch gesteigertem Affect deutlich wahrnehmbar werden. Jene mimischen Bewegungen erzeugen aber in Folge der Muskelempfindungen sinnliche Gefühle, die an die durch äußere Sinnesreize erzeugten Empfindungen, denen sie entsprechen, zurückerinnern. In dem sauern, bittern, süßen Gesichtsausdruck glauben wir etwas von dem sauern, bittern, süßen Geschmacksstoff zu empfinden, weil sich mit der Einwirkung der Geschmacksreize immer die entsprechende Reflexbewegung verbindet und so auch der Geschmacksempfindung die mimische Empfindung beigemengt ist.

Wir können demnach den Vorgang der Entwicklung dieser Bewegungen so uns denken, dass jede Gemüthserregung zunächst von körperlichen Bewegungen begleitet sei, unter denen allmählich solche bevorzugt werden, die mit einem dem Affect gleichartigen Gefühlston verbunden sind, — ein Vorgang der Beschränkung einer Bewegung, der vollkommen der oben erwähnten allmählichen Begrenzung der Reflexbewegungen analog ist. Dabei sind freilich die mimischen Bewegungen und die mit ihnen verbundenen sinnlichen Gefühle klein an Zahl, der unendlichen Mannigfaltigkeit der Affecte und Stimmungen gegenüber. Sie sind nur geeignet, die allgemeinsten Classen der Gemüthszustände wiederzugeben. Immerhin ist durch Combinationen und feine Abstufungen verschiedener Gesichtsausdrücke auch hier ein gewisser Wechsel möglich; doch wird die Mimik um so unbestimmter und vieldeutiger, zu je größerer Intensität sich der Affect erhebt.

Nun können wir aber mimische Bewegungen, die als Ausdrucksmittel für Affecte und Stimmungen gebraucht werden, offenbar nicht mehr als eigentliche Reflexbewegungen betrachten, da die letzteren immer an die Einwirkung von Empfindungsreizen gebunden sind. Dagegen werden sie füglich T r i e b b e w e g u n g e n genannt werden können, insofern wir mit dem Worte Trieb das im Bewusstsein vorhandene Streben andeuten, den zu einem gegebenen psychischen Zustand passenden physischen Zustand herbeizuführen. Bei dem Reflex braucht gar kein Bewusstseinsvorgang vorhanden zu sein; bei dem Trieb erscheint uns dieser als eine der äußeren Bewegung vorausgehende oder mindestens als eine sie begleitende nothwendige Bedingung. Wenn wir diesen Triebbewegungen im Vergleich mit den nämlichen mimischen Bewegungen, die nur einfache Reflexe

sind, eine übertragene Bedeutung zuschreiben, so darf dies also nicht so aufgefasst werden, als seien sie zuerst nur Reflexbewegungen gewesen, und als habe sich die übertragene Bedeutung allmählich hieraus entwickelt. Die Beobachtung muss dies entschieden zurückweisen. Vielmehr haben wir allen Grund zu vermuthen, dass jene Bewegungen zuerst triebartig erfolgten und dann reflectorisch wurden. Neugeborene Kinder, die noch niemals sauer oder süß oder bitter geschmeckt haben, führen deutlich die entsprechenden mimischen Bewegungen aus. Indem der Neugeborene weint, kommen der saure und bittere Gesichtsausdruck bald wechselweise bald combinirt zum Vorschein; und noch bevor er zum ersten Mal den Mund an die Mutterbrust legt, führt er schon saugende Bewegungen aus und erzeugt so den süßen Gesichtsausdruck. Aus diesem entsteht dann im Verlauf mehrerer Wochen die mimische Bewegung des Lachens, die Verkünderin der freudigen Gemüthserregungen.

Offenbar weisen diese Erscheinungen darauf hin, dass schon der eben geborene Mensch Gefühle und Affecte hat, und dass schon in diesem frühen Lebenszustand die Affecte in Bewegungen ihren Ausdruck finden, deren Gefühlscharakter der Beschaffenheit des Affectes verwandt ist, also entweder eine vorangegangene psychische Entwicklung oder eine angeborene Anpassung der körperlichen an die seelischen Bewegungen voraussetzt. Da nun während des individuellen Lebens eine solche Entwicklung fehlt, so kann es sich hier nur um einen Zusammenhang handeln, der für das Individuum ein ursprünglicher, also angeborener ist.

Wie lässt sich aber dieser angeborene Zusammenhang erklären? Am nächsten liegt es offenbar, ihn aus der organischen Verbindung der Nervenfasern und Nervenzellen abzuleiten. Man kann annehmen, dass innerhalb des centralen Nervensystems der größte Theil der empfindenden Organe in besonders innige Verbindung gesetzt ist mit den Bewegungsfasern, die sich zu den mimischen Muskeln begeben. Es bleibt dabei immer noch die Möglichkeit, dass auch während des Einzellebens hier eine Weiterausbildung stattfindet, indem die anfänglich ausgedehntere Bewegung sich allmählich strenger begrenzt. In der That ergibt sich dies aus der Beobachtung, die eine fortschreitende Beschränkung der mimischen Bewegungen wahrnehmen lässt. Eine durch den ursprünglichen Zusammenhang in dem centralen Nervensystem gegebene Anlage mussten wir ja

auch in der allgemeinen Theorie des Reflexvorgangs schon voraussetzen; denn diese bestand wesentlich darin, dass sie aus der nächsten und daher vorwiegend in Erregung kommenden Verknüpfung von Empfindungs- und Bewegungsnerven die während des individuellen Daseins zu beobachtende schärfere Abgrenzung der Reflexe erklärte.

Aber wenn oben bemerkt wurde, der Zusammenhang der mimischen Bewegungen mit den Affecten müsse als ein ursprünglicher nur für das Individuum betrachtet werden, so weist uns dies zugleich über die Grenzen des individuellen Daseins hinaus. Die Frage wird damit offenbar zu einem Problem der psychologischen oder psychophysischen Entwicklungsgeschichte.

Darwin hat die Hypothese der Entwicklung der Organismen durch »natürliche Züchtung« bekanntlich auf zwei Principien gegründet: auf das Princip der Abänderungsfähigkeit und auf das der Vererbung individueller Eigenthümlichkeiten. Es ist, wie ich denke, einleuchtend, dass es sich hierbei nicht um eigentliche Erklärungsgründe, sondern nur um allgemeine Begriffe handeln kann, deren jeder eine Menge noch zu lösender Probleme in sich schließt. Doch für unsere Zwecke genügt es zu bemerken, dass jene allgemeinen Principien, welches immer ihre näheren Ursachen sein mögen, zweifellos auch auf geistigem Gebiete gültig sind. Denken wir uns nun beide Bedingungen, Abänderung und Vererbung, eine unbegrenzte Zeit hindurch wirksam, während zugleich die physischen Eigenthümlichkeiten immer weiter auseinandertreten, so werden auch in den psychischen Anlagen constante Verschiedenheiten sich ausprägen. Die Vervollkommnung und Divergenz der Arten in körperlicher und in geistiger Beziehung werden so einander parallel laufende Entwicklungsvorgänge sein. Wo bestimmte Nerven, Muskeln und Centralorgane durch psychophysische Impulse öfter in Function treten, da wird deren physische Ausbildung gefördert; die physische Ausbildung aber fördert ihrerseits wieder die psychischen Leistungen.

Wenden wir nun diese Hypothese auf unsern Fall an, so gibt sie, wie es scheint, über jenes angeborene Auftreten von Triebhandlungen, wie wir es beim Neugeborenen beobachten, genügende Rechenschaft. Warum sollten sich nicht im Laufe vieler Generationen einzelne Nervenfasern und Nervenzellen weiter entwickeln, andere in der Entwicklung zurückbleiben, neue entstehen und

vorhandene untergehen können? Ist doch die Zahl dieser Elemente schon bei verschiedenen Individuen der nämlichen Species beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Indem solche individuelle Abweichungen bei der Vererbung sich häufen, entstehen Stammes-, Rassen- und Artunterschiede. Von der Ausbildung der einzelnen Theile des Nervensystems und seiner Anhangsorgane aber hängt die Fähigkeit bestimmter Theile gemeinsam in Erregung zu kommen, also die Neigung zu combinirten Bewegungen bestimmter Art ab.

Die Bedingungen für die Entwicklung der Triebbewegungen lassen sich demgemäß gleichzeitig als physische und psychische deuten. Stellen wir uns vor, es existire ein Organismus mit dem einfachsten Nervensystem, das etwa aus einigen Zellen mit hinzutretenden Nervenfibrillen bestehe. In einem solchen Geschöpf werden die durch Empfindungsreize erzeugten Triebbewegungen noch unregelmäßig von statten gehen. Bald aber werden sich zunächst einzelne Empfindungsfasern, die durch ihre Lage oder sonstige Einflüsse öfter von äußeren Reizen getroffen werden, stärker entwickeln; diese werden unmittelbar auch die Entwicklung der mit ihnen in nächster Verbindung stehenden Bewegungsfasern zur Folge haben: es wird so ein Zusammenhang entstanden sein, der sich forterbt und daher bei den Nachkommen schon von Anfang an besteht. Auf psychischer Seite erscheint aber derselbe Vorgang als eine allmähliche Einschränkung der Affectwirkungen auf solche Handlungen, die dem Affect entsprechende Gefühle hervorrufen, und die daher in eine innigere Association mit dem Affecte treten. Diese Association kann freilich als solche nicht vererbt werden. Doch indem sich der zugehörige physische Zusammenhang innerhalb des Nervensystems von einer Generation auf die andere überträgt, tritt nun die Triebbewegung im Individuum auf die mit dem Affect verbundenen centralen Erregungen ebenso reflexartig ein wie in Folge der analog wirkenden äußeren Sinneseindrücke, und es können so jene Gefühlsassociationen, die in einer langen generellen Entwicklung allmählich erworben wurden, sofort, mit nur unwesentlicher Vervollständigung durch individuelle Uebung, sich ausbilden.

Von dem hier gewonnenen Gesichtspunkte aus ist nun zugleich ersichtlich, dass es eine feste Grenze zwischen Trieb- und Ausdrucksbewegungen nicht geben kann. Jede Triebhandlung ist Folgewirkung und darum Ausdruck eines Affectes. Das Thier, das sich durch seinen Nahrungstrieb erregt auf seine Beute stürzt, gibt

dadurch ebensowohl einem inneren mit Affect verbundenen Zustande Ausdruck wie der Mensch, der weinend seine Trauer äußert. Der einzige Unterschied bleibt der, dass bei den Ausdrucksbewegungen im engeren Sinne die äußere Bewegung ihren Zweck verliert, indem sie durch keinen directen Erfolg eine Befriedigung des mit dem Affect verbundenen Lust- oder Unlustgefühls herbeiführt. In diesem Sinne sind eben die Ausdrucksbewegungen Rudimente von Triebhandlungen. Oft genug aber gehen insbesondere die activeren Affecte, wie der Zorn, die freudige Lust an einem Gegenstand, direct in Triebe und wirkliche Triebhandlungen über. Der Zorn z. B. verwandelt sich in den Rachetrieb, und dieser äußert sich in Bewegungen, die durch ein dem Gegenstand des Zornes zugefügtes Leid Befriedigung des Gefühls erstreben. Der Trieb als innerer Zustand verhält sich demnach zu dem Affect genau ebenso, wie sich die Triebhandlung zur Ausdrucksbewegung verhält. Und wie in der Entwicklung des seelischen Lebens die Triebhandlung das frühere, die als bloßes Rudiment der Triebe erscheinende reine Ausdrucksbewegung nothwendig das spätere ist, so sind die allverbreiteten thierischen Triebe, der Nahrungstrieb, der Geschlechtstrieb, der Rache-, der Schutztrieb u. a., sicherlich die frühesten Affectformen. Oder, wie wir den nämlichen Gedanken auch aussprechen können: die Affecte sind vielgestaltiger gewordene, in gleichem Maße aber auch ihres activen Charakters entkleidete Triebe.

Indem sich nun die Triebhandlung von der reinen Ausdrucksbewegung dadurch unterscheidet, dass bei jener ein Erfolg mit Absicht herbeigeführt oder wenigstens erstrebt wird, während bei dieser in der Bewegung zwar noch die Andeutung eines Zweckes liegt, aber die Absicht den Zweck zu erreichen völlig aus dem Bewusstsein verschwunden ist, werden die Triebhandlungen damit zugleich als Willenshandlungen gekennzeichnet. Ist doch eben dies und nur dies Merkmal einer Willenshandlung, dass die Absicht des Erfolges sie begleitet oder ihr vorausgeht. Demgemäß ist die Triebhandlung eine einfache Willenshandlung in dem früher ausgeführten Sinne[1]).

Indem ferner das Gefühl bei der Umwandlung in einen Affect in eine abermals von Gefühlen begleitete Vorstellungsbewegung übergeht, hebt sich aus dieser Bewegung meist wieder eine einzelne

1) Vorlesung XV, S. 251.

Vorstellung als die activ wirksame hervor, die nun entweder gleichzeitig oder in unmittelbarer Folge die entsprechende Triebhandlung erzeugt. Vereinigen sich dann weiterhin verschiedene Theilaffecte zu einem zusammengesetzten Gemüthszustand, so kann nun dieser eine Mehrheit gegen einander kämpfender Motive mit sich führen. So bilden sich als ein natürliches Entwicklungsproduct der einfachen die zusammengesetzten Willens- oder Wahlhandlungen. Von jeder dieser Stufen der Willenshandlungen aus kann aber jene Mechanisirung zu Reflexen eintreten, auf die schon bei der Schilderung der einzelnen Bewusstseinsvorgänge hingewiesen wurde. Dem Process dieser Mechanisirung fügen sich auch die reinen Ausdrucksbewegungen ein, da bei ihnen ebenfalls die Bewegung nicht mehr eine bewusste und gewollte Begleiterin des Affectes ist.

Bewegungen, die ursprünglich aus einfachen oder zusammengesetzten Willensacten hervorgegangen, dann aber entweder während des individuellen Lebens oder im Laufe einer generellen Entwicklung vollständig oder theilweise mechanisirt worden sind, nennen wir nun Instincthandlungen. Wie schon das Wort Instinct, von instinguere anreizen, antreiben, in seiner Grundbedeutung mit Trieb übereinstimmt, so fällt auch der Begriff des Instinctes mit dem des Triebes nahe zusammen. Nur darin besteht zwischen beiden ein gewisser Unterschied, dass man den Ausdruck Trieb vorzugsweise auf die einfacheren unter den hierher gehörigen zweckmäßigen Bewegungen, den Ausdruck Instinct dagegen auf die verwickelteren, eine längere individuelle oder generelle Uebung voraussetzenden Triebäußerungen anwendet. Auf diese Weise steht die Instincthandlung in der Mitte zwischen den Reflexbewegungen und den reinen Willenshandlungen. So wird man z. B. die mimische Bewegung bei der Einwirkung eines sauren Geschmacksreizes nicht mehr dem Instinct sondern bloß der Reflexbewegung zurechnen. Die unwillkürliche Abwehrbewegung aber, die ein Mensch ausführt, wenn ein Stein gegen ihn geworfen wird, werden wir geneigt sein eine Instincthandlung zu nennen. Dass es dabei oft schwer sein kann, zwischen den völlig mechanisch gewordenen und den noch einen Triebfactor enthaltenden Bewegungen eine sichere Grenze zu ziehen, ist übrigens einleuchtend. So kann unter Umständen die erste der eben erwähnten Bewegungen noch triebartig erfolgen, und gewiss ist das sehr häufig der Fall, indem sich sofort mit dem

sauren Geschmacksreiz der Willensantrieb verbindet ihn von der Zunge fern zu halten; und ebenso kann hinwiederum die Abwehrbewegung als ein bloßer Reflex auftreten, indem sie geschieht, noch ehe der gefahrdrohende Eindruck zum Bewusstsein erhoben wurde. Diese Unsicherheit der Begrenzung sowie die in der Psychologie hergebrachte Beschränkung des Willensbegriffs auf die Willkür oder Wahl machen es einigermaßen verständlich, dass das Capitel vom Instinct eines der meist umstrittenen in der Psychologie ist, obgleich die jetzt allgemein anerkannte genetische Auffassung des thierischen Lebens das Haupthinderniss beseitigt hat, das namentlich dem Verständniss der verwickelteren thierischen Instincte im Wege stand.

Immerhin bilden die Hypothesen über den Instinct noch heute eine wahre Mustersammlung widersprechender Ansichten. Den Einen ist er eine rein mechanische Wirkung der physischen Organisation, eine zusammengesetzte Reflexbewegung, von der einfachen nur dadurch verschieden, dass die auf gewisse Reize erfolgenden Bewegungen verwickelter und über eine längere Zeit vertheilt seien. Andern gelten die Instincthandlungen der Thiere als Aeußerungen angeborener Vorstellungen. Eine dritte Ansicht betrachtet das instinctive als ein willkürliches, aus bewusster Absicht geschehendes Handeln, bei dem nur die Klarheit der Vorstellungen vermindert sei. Während die zwei letztgenannten Hypothesen in neuerer Zeit allmählich in den Hintergrund traten, sind unter dem Einfluss der Entwicklungstheorie noch eine vierte und fünfte ausgebildet worden, die neben der ersten, der reinen Reflextheorie, jetzt als die hauptsächlich maßgebenden betrachtet werden können. Nach der einen, deren Hauptvertheidiger gegenwärtig Herbert Spencer ist, sind die Instincthandlungen »mechanisch gewordene Rudimente von Intelligenzäußerungen«, wobei namentlich in Bezug auf die Instincte der Thiere betont wird, dass eine solche Mechanisirung von Intelligenzacten durch ungezählte Generationen hindurch stattgefunden habe. Nach der andern, die von Darwin vertreten wird, ist der Instinct eine großentheils durch die Einflüsse der Naturumgebung und des Kampfes ums Dasein, in geringerem Grade wohl auch durch Intelligenzwirkungen entstandene vererbte Gewohnheit, die, wie jede Gewohnheit, der Veränderung unterworfen gewesen sei, dabei aber in Folge der Bedingungen der natürlichen Zuchtwahl zu zweckmäßigen, für die Species vortheilhaften Abänderungen geführt habe.

Dass unter allen diesen Hypothesen diejenige, die den thierischen Instinct aus einer dem Menschen fremdartigen, aber in gewissem Sinne ebenbürtigen Intelligenz ableitet, völlig unhaltbar ist, versteht sich für uns von selbst. Immerhin ist von den Vertheidigern dieser intellectuellen Theorie mit Recht darauf hingewiesen worden, dass eine Menge von Aeußerungen des psychischen Lebens der Thiere als Wirkungen individueller Lebenserfahrungen zu deuten sind. Freilich sind sie darum noch nicht, wie man meinte, Aeußerungen der Intelligenz, sondern auch sie müssen durchaus in der früher erörterten Weise aus Associationen erklärt werden. In den Vorsichtsmaßregeln, welche die Spinne bei der Anlegung ihres Netzes ergreift, besonders in der Wahl des Ortes für dasselbe sind entschieden solche Associationen zu bemerken. Ebenso in den mancherlei Abänderungen, welche die Bienen an ihrem regelmäßigen Wabenbau vornehmen, wenn man durch Stücke Glas oder andere in den Bienenstock gelegte Körper den Bau stört. So lässt vielleicht kein einziges Beispiel von Instinct sich anführen, wo nicht ein gewisser Grad von individueller Lebenserfahrung in den Handlungen des Thieres zu Tage tritt. Aber es geht daneben allerdings auch immer ein Handeln einher, das, obgleich vollkommen zweckmäßig, doch weder als eine überlegte Zweckmäßigkeit gedeutet noch überhaupt aus Eindrücken und Associationen während des individuellen Lebens erklärt werden kann. So sind der Nestbau des Vogels, das Gewebe der Spinne, die Waben der Biene nicht nur zweckthätige Handlungen, sondern sie tragen auch in höherem Grade diesen Charakter der Zweckmäßigkeit an sich als die andern, etwa aus individuellen Lebenserfahrungen zu erklärenden Handlungen der nämlichen Thiere. Wäre es wirklich eine willkürliche Zweckthätigkeit, durch die der Vogel sein Nest, die Spinne ihr Netz und die Biene ihren Bau ausführen, so würde dies ein Maß von Intelligenz voraussetzen, wie eines solchen selbst der Mensch in Folge bloß individueller Lebenserfahrungen kaum fähig ist.

Ein weiterer Grund, der gegen diese Erklärung spricht, ist die Regelmäßigkeit, mit der sich dieselben Handlungen bei den Individuen der nämlichen Art wiederholen, während doch keineswegs immer ein Zusammenhang der Individuen, der dies begreiflich machen könnte, nachzuweisen ist. Ein solcher Zusammenhang existirt wohl bei den Bienen- und Ameisenstöcken, sowie überhaupt da, wo die jungen Thiere noch einige Zeit mit den älteren zusammenbleiben.

Aber in zahllosen andern Fällen beginnt das einzelne Thier vollkommen selbständig sein Leben. Wenn die Raupe aus dem Ei schlüpft, sind ihre Eltern längst schon gestorben; trotzdem verfertigt sie das nämliche Puppengehäuse. Endlich würde in sehr vielen Fällen das instinctive Handeln, als Intelligenz gedeutet, geradezu ein Voraussehen der Zukunft in sich schließen. Wie soll nun diese Voraussicht möglich sein, wenn weder im individuellen Dasein analoge Erfahrungen vorangingen noch solche auf dem Weg der Mittheilung überkommen wurden? Wenn der Nachtschmetterling die von ihm gelegten Eier mit einem Pelzüberzug aus seinen eigenen Haaren versieht, so ist der Winter, der diesen warmen Ueberzug zur Erhaltung der Eier nöthig macht, noch nicht da. Wenn die Raupe sich verpuppt, so hat sie von der Metamorphose, die ihr bevorsteht, noch nichts erfahren.

Ich kann das Unmögliche einer Ableitung der Instincthandlungen aus intellectueller Ueberlegung nicht besser darthun, als indem ich ein Beispiel anführe, an dem schon ein älterer Schriftsteller über diesen Gegenstand alle die Widersprüche, in die man sich hier verwickelt, treffend beleuchtet hat. Die Raupe des Nachtpfauenauges spinnt an das obere Ende ihrer Puppenhülle ein doppeltes Gewölbe von steifen Borsten, die nur an der Spitze mit ganz feinen Fäden vereinigt sind: dieses Gewölbe öffnet sich auf einen leichten Druck von innen, gewährt aber gegen jeden Druck von außen einen starken Widerstand. »Wenn die Raupe nach Ueberlegung oder Verstand handelte, so müsste sie dabei,« sagt Autenrieth in seinen »Ansichten über Natur- und Seelenleben«, »folgendes menschlicher Vorstellung nach bedacht haben: dass sie in Puppenzustand gerathen und darin jedem ungünstigen Zufall ohne mögliches Entrinnen hingegeben sein würde, wenn sie nicht im voraus für hinreichenden Schutz sorgte; dass sie aus ihrer Puppenhülle als Schmetterling werde hervorgehen sollen, ohne Organe oder Kräfte zu haben, die von ihr noch als Raupe gesponnene Hülle zu durchbrechen, oder ohne, wie andere Falter, einen das Seidengespinnst auflösenden Saft von sich geben zu können, dass sie also, ohne schon als Raupe für einen schicklichen Ausgang aus ihrem Gehäuse gesorgt zu haben, vor der Zeit in demselben würde sterben müssen. Dagegen müsste ihr im Augenblick ihres Geschäftes auch klar sein, dass sie, um einst als Schmetterling ihr Gespinnst verlassen zu können, nur ein Gewölbe mit der Eigenschaft zu verfertigen

habe, von außen heraus zu schützen, von innen heraus aber mit leichter Mühe geöffnet zu werden; dass dieses geschehen werde, wenn sie es aus steifen in der Mitte sich zusammenneigenden, sonst freien Seidenborsten verfertige; und überdies müsste sie voraus-wissen, dass sie dazu nur den Seidenstoff, mit welchem sie den übrigen Umfang ihrer Hülle erbaue, jedoch hier mit regelmäßigerer Künstlichkeit anzuwenden habe. Und doch konnte sie in nichts von allem diesem von ihren Eltern unterrichtet worden sein; denn diese waren längst todt, als sie aus dem Ei schlüpfte. Sie konnte es auch nicht erst durch Uebung oder Erfahrung erlernt haben, denn sie vollbringt ihr Kunstwerk in ihrem Leben nur einmal; auch nicht durch Nachahmung, denn sie lebt nicht gesellschaftlich. Ihr Verstand aber konnte in ihrem ganzen Raupenzustande nur äußerst wenig ausgebildet werden: sie kroch auf dem Gesträuch umher, auf welchem sie zuerst das Licht erblickt hatte, um seine Blätter zu fressen, wozu sie keines Nachdenkens bedurfte, weil diese sich ihr von selbst darboten; sie hielt sich etwa mit den Füßen an, um nicht zu Boden zu fallen, und begab sich, um von dem Regen nicht nass zu werden, auf die Unterseite eines Blattes; sie entledigte sich zwar einigemale ihrer alt und unbequem gewordenen Haut unter unwillkürlichen Krümmungen ihres ganzen Körpers, aber ohne da-mals sich einzuspinnen: dies war ihr ganzes Leben, ihre ganze Verstandesübung«[1]).

Wenn derartige Instincthandlungen weder aus Ueberlegung noch aus individuellen Associationen erklärt werden können, weil diese Erklärung eine psychologisch unmögliche Voraussicht nöthig machen würde, so ist aber die entgegenstehende, in etwas veränderter Form auch von Herbert Spencer vertheidigte Hypothese, die jede Instincthandlung als eine nach physischen Organisationsgesetzen erfolgende Reflexbewegung betrachtet, ebenso unhaltbar. Dass die Raupe ihre Seide, die Spinne ihren Spinnstoff, die Biene ihr Wachs absondert, dies ist allerdings physisch ebenso nothwendig wie die Absonderung irgend anderer Secrete. Aber dass jene Stoffe nach ihrer Ausscheidung zu so bestimmten kunstreichen Gebilden verarbeitet werden, wie sollte dies je aus der physischen Organisation allein zu erklären sein? Diese gibt uns hier nur

1) Autenrieth, Ansichten über Natur- und Seelenleben. Stuttgart 1836, S. 169 ff.

Rechenschaft über den Stoff, den die Thiere verarbeiten, nicht über die Form, das eigentliche Product ihrer Arbeit.

Wenn möglich noch unzulässiger ist endlich die zwischen der Intelligenz- und Reflextheorie einigermaßen in der Mitte stehende Meinung, die in angeborenen Vorstellungen die Motive des instinctiven Handelns sieht. Der Biene soll die sechseckige Zelle, der Spinne ihr Maschennetz, der Raupe ihre Puppenhülle, dem Vogel das Nest, das er zu bauen hat, von Anfang an ins Bewusstsein gelegt sein, und jedes dieser Thiere folge nur einem nothwendigen Zwange, wenn es sein Phantasiebild in die Wirklichkeit überführe. Diese Annahme, in der der ältere philosophische Idealismus zuweilen eine willkommene Stütze für die Lehre von den angeborenen Ideen sah, steht mit allem, was uns die Zergliederung des menschlichen Bewusstseins lehrt, im Widerspruch. Vorstellungen, die nicht der individuellen Lebenserfahrung entstammen, lassen sich beim Menschen nirgends nachweisen. Der Taubgeborene kennt keine Töne, der Blindgeborene keine Farben. Um wie viel geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass zusammengesetzte Vorstellungen angeboren sein sollten! Dazu kommt, dass die Beobachtungen selber keineswegs jener Annahme ohne weiteres sich fügen. Wenn der Biene so bestimmt das Bild ihrer sechseckigen Zelle vorschwebt, wie kommt es, dass sie dann nicht alle Zellen von gleicher Größe fertigt? In der That, sie müsste nicht bloß die einzelne Zelle sondern sogleich den ganzen Bienenstock im Bewusstsein haben, wenn nicht immer noch ihr Thun höchst räthselhaft bleiben sollte. Wir sehen, wie der Vogel immer aus ähnlichen Bestandtheilen sein Nest aufbaut und höchstens in Nothfällen davon abweicht: soll ihm nun mit dem Nest auch jeder Zweig oder Strohhalm, den er verwendet, als angeborene Vorstellung gegeben sein? Es ist klar, dass sich diese Voraussetzung in nicht geringere Schwierigkeiten verwickelt wie die Hypothese eines intelligenten Handelns. Sie macht nicht etwa bloß eine einzige Vorstellung sondern große Reihen zusammenhängender Vorstellungen, mit einem Wort sie macht ein mit vielen Erfahrungen operirendes angeborenes Denken nothwendig.

So bleiben uns schließlich nur noch zwei Annahmen übrig: die eine, nach der die Instincthandlungen mechanisirte, ganz oder theilweise in Reflexe übergegangene psychische Leistungen sind, und die andere, nach der sie vererbte, unter dem Einfluss der natürlichen Lebensbedingungen durch viele Generationen allmählich

erworbene und veränderte Gewohnheiten sind. Beide Hypothesen stehen aber offenbar nicht nothwendig mit einander im Widerspruch. Die Instincte können mechanisch gewordene Willenshandlungen, und sie können zugleich vererbte Gewohnheiten sein. Namentlich würde man eine solche Verbindung dann für wahrscheinlich halten müssen, wenn etwa die erste Hypothese dahin abzuändern wäre, dass der Instinct nur theilweise ein mechanisirter Wille, zu einem andern Theile aber immer noch dem Einflusse psychischer Motive unterworfen sei. Denn der Begriff der Gewohnheit schließt allerdings für uns ursprünglich psychische Motive ein. Wollen wir an der Hand der Thatsachen entscheiden, welche der beiden so gebliebenen Annahmen, oder inwiefern eine Vereinigung beider zu bevorzugen ist, so wird es aber nützlich sein, wenn wir uns auch hier der Regeln erinnern, die ich bei Gelegenheit der sogenannten Intelligenzäußerung der Thiere hervorgehoben habe, und die leider nirgends so wenig beachtet worden sind wie bei der Frage nach dem Wesen des thierischen Instinctes. Die erste dieser Regeln lautet, dass wir überall von bekannten Thatsachen des menschlichen Bewusstseins auszugehen haben, die zweite, dass überall möglichst einfache Erklärungsgründe anzuwenden sind.

Hiernach wollen wir in der folgenden Vorlesung zunächst den menschlichen Instincthandlungen eine kurze Betrachtung widmen, um dann erst von den hier gewonnenen Gesichtspunkten aus auf die oft so räthselhaften Erscheinungen der thierischen Instincte einen Blick zu werfen.

Siebenundzwanzigste Vorlesung.

Instincthandlungen des Menschen. Erworbene Instincte. Angeborene Instincte. Uebung, Nachahmung und Vererbung. Verhältniss der thierischen zu den menschlichen Instincten.

Unter einem instinctiven Handeln verstehen wir, wie oben bemerkt, überall ein zweckmäßiges, aber unwillkürliches, theils trieb- theils reflexartiges Thun. Dass in diesem Sinne viele menschliche Handlungen zu den Instincthandlungen gehören, kann nun nicht zweifelhaft sein.

Wir lachen und weinen, wir führen die verwickeltsten mimischen Bewegungen aus ohne, ja selbst wider unser Wollen und Wissen. Der Affect bestimmt unsere meisten Bewegungen, und der Wille macht ebenso häufig darin sich geltend, dass er die Bewegungen mässigt, sogar unterdrückt, als darin, dass er selbständig Bewegungen erzeugt. Oft gibt auch der Wille nur den Bewegungen eine bestimmte Richtung, ihre Ausführung aber überlässt er dem Instincte. Wenn wir gehen, so ist es gewöhnlich der Wille, der den Weg vorzeichnet, aber das Gehen selbst besteht aus instinctartigen Bewegungen. Manche Handlungen mussten anfänglich mit Willensanstrengung eingeübt werden, aber nachdem sie einmal geläufig sind, lassen sie fast ganz instinctiv sich ausführen. Das Kind, das schreiben lernt, malt mit Mühe jeden einzelnen Federzug nach, der fertige Schreiber braucht nur ein bestimmtes Wort schreiben zu wollen, so steht es auch schon auf dem Papier. Der angehende Clavierspieler muss bei jeder Note seinen Willen anstrengen, um die zugehörige Taste zu treffen; der geübte setzt mechanisch seine Noten in die richtigen Bewegungen um. So führen wir jede Bewegung, sobald sie hinreichend eingeübt ist, instinctiv aus. Ist der erste Willensimpuls geschehen, so wirkt dieser auf eine ganze Reihe von Handlungen nach; aber die einzelne Handlung geschieht ohne Wollen und Wissen, und die einmal eingeleitete Bewegung wird mit derselben unbewussten Sicherheit und Zweckmäßigkeit ausgeführt

wie die Reflexbewegung. Die frühesten Willkürbewegungen der Kinder sind unsicher und ungeschickt, weil bei ihnen jener Einfluss der Uebung, der die Bewegungen in instinctartige umwandelt, noch nicht vorhanden ist, und das nämliche begegnet auch dem Erwachsenen überall da, wo er eine ihm nicht geläufige Handlung ausführen will, sei auch diese Handlung von der einfachsten Beschaffenheit. Die Sicherheit und Grazie der Bewegungen beruht auf der Sicherheit des Instinctes, nicht auf der Festigkeit des Willens.

In hohem Maße gefördert wird dieser Uebergang der willkürlichen in instinctive Thätigkeiten durch den Einfluss der Umgebung. Von frühester Lebenszeit an steht der Mensch unter der Einwirkung anderer Menschen, deren Thun er nachahmt. Diese nachahmenden Bewegungen geschehen aber instinctiv. Sobald das Bewusstsein des Kindes aus seinem Halbschlaf erwacht ist, wird es durch die Affectäußerungen die es wahrnimmt zu ähnlichen Affecten mit entsprechenden Willensantrieben angeregt. So eignet sich das Kind auch die Sprache seiner Umgebung durch triebartige, nicht durch willkürliche Nachahmung an. Selbst die eigenthümlichen Wortbildungen der Kindersprache sind in Wirklichkeit nicht, wie so oft fälschlich geglaubt wird, von dem Kinde erfunden, sondern von dessen Umgebung, von den Ammen und Müttern, die in ihrem Verkehr mit dem Kinde der Bewusstseinsstufe und dem Lautvermögen desselben sich anpassen. Und auch bei ihnen ist diese Bildung eigenthümlicher Lallwörter und nachahmender Laute nur zum kleineren Theil willkürliche Erfindung, zum weitaus größeren ist sie selbst hinwiederum instinctive Anpassung und Nachahmung. So begleitet dieses Ineinandergreifen willkürlichen Thuns und triebartigen, von Umgebung und Beispiel abhängigen Handelns den Menschen vom Anfang bis zum Ende seines Lebens. Wollte man schließlich die Summe dessen was aus eigener Wahl und intellectueller Ueberlegung und was aus instinctivem nachahmendem Thun hervorgegangen ist gegen einander abwägen, so würde sich wohl die Seite des Instinctes als die schwerere erweisen. Wenn ein Kukuk zoologische Untersuchungen anstellen könnte, würde er vielleicht den Menschen für das instinctreichste aller Geschöpfe erklären. Mit den Vögeln theilt er den Instinct in der Ehe zu leben, gleich dem Fuchse erzieht er seine Jungen, wie der Biber hat er den Trieb Häuser zu bauen, wie die Biene die Gewohnheit in Staaten zu leben und Colonien zu gründen, und mit der Ameise ist ihm außerdem

die Lust am Kriegführen, Sklavenmachen und an nutzbaren Hausthieren gemein.

Freilich besteht darin ein ungeheurer Unterschied, dass bei dem Menschen alle diese Instincte, wenigstens in den Gestaltungen, die sie geschichtlich gewonnen haben, Früchte einer zusammenhängenden intellectuellen Entwicklung sind, von der bei den Thieren nichts nachzuweisen ist. Und auch darin bleibt eine gewaltige Kluft, dass in dem Umkreis jener allgemeinen Normen des Lebens bei der Ausführung im einzelnen der individuellen Willkür der weiteste Spielraum bleibt. Aber gleichwohl, wenn alles menschliche Thun in die zwei Gebiete des willkürlichen und des instinctiven getheilt werden soll, so ist nicht zu bezweifeln, dass für die große Mehrheit der Menschen der Hauptgrund gerade derjenigen Handlungen, die das allgemeine Kriterium der Gattung Homo ausmachen, nicht Ueberlegung und freier Wille, sondern die instinctive Nachahmung dessen ist was Andere thun. Ueberlegung und Willkür beginnen in der Regel erst da, wo es sich um die Anwendung jener allgemeinen Normen des Lebens auf den besonderen Fall handelt. Wie der Einzelne sein Haus baut, oder welches Haus er bewohnt, das kann für ihn Gegenstand umständlicher Reflexion werden. Aber dass der Mensch überhaupt Häuser baut und ein Obdach aufsucht, betrachtet er für ein ebenso natürliches Erforderniss, wie es die Biene als ein solches betrachten mag, ihre sechseckigen Wachszellen anzufertigen. Und selbst jene Frage, wie er im einzelnen sein Leben einrichten solle, die für den Culturmenschen eine so große Bedeutung hat, sie macht dem Wilden zumeist wenig Schmerzen. Er baut seine Hütte und schlägt sein Zelt auf, wie seine Nachbarn es thun, und wie seine Vorfahren es gethan haben. So ist auch das menschliche Leben überall von instinctartigem Thun durchsetzt, in das freilich immer zugleich Intelligenz und Wille bestimmend mit eingreifen. Aber dies ist überhaupt allen Formen psychisch bedingten Handelns eigen. Kaum jemals fügt sich eine Thatsache in allen ihren Theilen einer der Kategorien, die wir mittelst unserer psychologischen Abstractionen gebildet haben, sondern meist ist sie, wie das geistige Leben überhaupt, aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt.

Instincte, die in der bisher geschilderten Weise erst während des Einzellebens zur Entwicklung gelangen und, so viel wir sehen können, ohne bestimmte individuelle Einflüsse ganz unentwickelt

bleiben, können wir erworbene Instincte nennen. Es ist nach dem oben Auseinandergesetzten klar, dass sie alle, von den instinctiv gewordenen Fingerbewegungen des geübten Clavierspielers an bis zu dem Instinct ein Obdach zu bauen und schützende Kleider zu tragen, auf zwei Bedingungen, eine physiologische und eine psychologische, zurückführen. Die erste besteht in der auf der Organisation unseres Nervensystems beruhenden Eigenschaft der allmählichen Mechanisirung zusammengesetzter Willkürbewegungen, die zweite in der Wirksamkeit des wahrscheinlich allen in irgend einer Gemeinschaft lebenden Thieren, besonders aber auch dem Menschen eigenthümlichen Nachahmungstriebes. Dieser Trieb ist nicht nur selbst ein Instinct, insofern nachahmende Bewegungen insgemein triebartig erfolgen, sondern er ist auch eine Hauptquelle anderer Instincte, besonders solcher die an ein gesellschaftliches Leben gebunden sind. Es ergibt sich hieraus von selbst, dass die erste dieser Bedingungen, und zwar ohne die zweite, bei den ganz und gar individuell erworbenen, auf individueller Einübung beruhenden Instincten, also z. B. bei den instinctiven Bewegungen des geübten Clavierspielers, wirksam ist. Da es sich hier um eine rein physiologische Wirkung der Einübung handelt, so begreift es sich, dass die Bewegungen gelegentlich ganz reflexartig werden können. Für diesen speciellen Fall trifft also diejenige Hypothese, die ich bei der Besprechung der verschiedenen Ansichten über den Instinct als die vierte aufgeführt habe (S. 449), die des Uebergangs von Intelligenzhandlungen in Reflexe, annähernd das richtige. Ich sage annähernd, denn der Ausdruck »Intelligenzhandlungen« ist aus früher erörterten Gründen auch hier wieder ein unzulässiger. In den meisten Fällen handelt es sich von vornherein gar nicht um Intelligenzacte sondern um Associationen, und unter allen Umständen müssen Intelligenzacte in Associationen übergegangen sein, ehe sie mechanisirt werden können. So bildet der Clavierspieler zuerst die feste Association zwischen der Note und der Tastbewegung, worauf dann diese Association allmählich aus dem Bewusstsein verschwindet, so dass nun die Verbindung der Bewegungen zu einer völlig mechanischen geworden ist.

Die zweite der obigen Bedingungen ist, zuweilen mit der ersten vereint, bei den socialen Instincten wirksam. Das Wesen des Nachahmungstriebes muss aber darauf zurückgeführt werden, dass eine aus psychischen Motiven hervorgegangene Handlung im allgemeinen

in gleichgearteten Wesen einen ähnlichen Affect erweckt, wie er in dem Handelnden selbst existirt. Damit ist dann auch eine ähnliche Wirkung nach außen bedingt. Die einfachsten Bethätigungen des Nachahmungstriebes beobachten wir bei heftigen Ausdrucksbewegungen. Die Geberden eines von Leidenschaft ergriffenen Redners ahmt der hingerissene Zuhörer unwillkürlich nach. Beim Anblick des Erschreckten, des von Trauer Ergriffenen spiegeln sich in den Mienen und Bewegungen des Zuschauers übereinstimmende Gefühle. Sind in diesen Fällen die nachahmenden Bewegungen rein instinctiv, so treten dagegen überall da, wo das fremde Vorbild zugleich eigene Willensentschlüsse hervorruft, gemischte Formen des Handelns auf. Das ist bei allen jenen socialen Instincten der Fall, wo beim Menschen das Gebiet des Instinctes in das der Sitte übergeht, und wo man nun eben wegen dieses gemischten und verwickelteren Charakters der Erscheinungen meist das instinctive Element ganz übersieht.

Den erworbenen stehen auch beim Menschen angeborene Instincte gegenüber. Mögen sie immerhin durch Cultur und Erziehung mehr verändert sein als bei den meisten Thieren, so bleiben sie doch unerlässlich zur Entstehung der wichtigsten Lebensfunctionen. Insbesondere sind es die zwei Grundtriebe der lebenden Natur, der Nahrungs- und der Geschlechtstrieb, die auch beim Menschen den Charakter angeborener Instincte haben. Je schwieriger es aber ist, gerade die Bedingungen der angeborenen Instincte zu erforschen, um so mehr ist es erforderlich, auch hier von den Thatsachen des menschlichen Bewusstseins auszugehen, die ja allein unserer directen Beobachtung zugänglich sind.

Entspringen die angeborenen Instincte aus angeborenen Vorstellungen? Oder beruhen sie auf intellectuellen Vorgängen? Man sieht sofort, dass diese Hypothesen gar nicht hätten entstehen können, wäre nicht bei ihrer Aufstellung der Mensch außer Betracht geblieben. Oder ist bei ihnen der Nachahmungstrieb ein irgendwie mitwirkender Factor, wie bei den erworbenen socialen Instincten? Auch diese Frage wird man ohne weiteres verneinen. Sollen wir uns also schließlich jene ursprünglichen Instinctäußerungen analog den mechanisirten und reflexartig gewordenen Willenshandlungen denken? Beobachtet man die frühesten saugenden Bewegungen eines Säuglings, diejenigen die erfolgen noch ehe er durch wirkliches

Saugen der Milch sein Nahrungsbedürfniss gestillt hat, so wird gegen den Ausdruck reflexartig in der That nicht viel einzuwenden sein. Aber freilich, analog den durch Einübung entstandenen mechanisirten Bewegungen, z. B. denen des Clavierspielers, kann die Entstehung dieser Reflexe nicht gedacht werden. Demnach kann es sich in diesem Fall, wenigstens insoweit das individuelle Leben in Betracht kommt, nur um ursprüngliche, nicht um erworbene Reflexe handeln. Hier also scheint ausnahmsweise einmal die sonst überall scheiternde Reflextheorie Recht zu behalten.

Dennoch wollen wir uns hüten, ihr voreilig zu folgen, ohne zuerst die Beobachtung befragt zu haben. Die Reflextheorie nimmt an, die Saugebewegungen des Säuglings erfolgten nicht nur unwillkürlich sondern auch unbewusst. Sie seien, dem Charakter des Reflexes gemäß, rein physiologische Bewegungen; es fehle bei ihnen ganz und gar an irgend welchen psychischen Motiven. Ich glaube, dass sich eine derartige Annahme zwar am Schreibtisch ersinnen lässt, dass sie aber Niemand festhalten wird, der einmal die Bewegungen eines hungrigen Säuglings wirklich gesehen hat. Alle Mienen und Geberden des kleinen Wesens verrathen unangenehme Gefühle. Aus seinem Geschrei und seinen Bewegungen lesen wir auch ohne Worte die Klage: »mich hungert!« Hält man ihm irgend einen Gegenstand hin, an dem gesaugt werden kann, einen Finger, einen Zipfel seines Kissens, so unterbricht er sofort alle andern Bewegungen, um ganz dem Geschäft des Saugens sich hinzugeben. Freilich nur um nach kurzer Zeit dasselbe unruhige Gebahren zu beginnen, bis endlich sein Nahrungsbedürfniss befriedigt wird.

Dass es sich hier um rein physiologische Reflexe handeln könne, ist ausgeschlossen. Wenn Affectäußerungen überhaupt noch eine Bedeutung haben, so können die Bewegungen des Säuglings nur als psychisch bedingte Handlungen, also Triebäußerungen, gedeutet werden. Freilich werden wir annehmen müssen, dass bei diesen ersten Triebäußerungen noch nicht im geringsten eine Vorstellung von dem vorhanden ist worauf der Trieb sich richtet. Das ist aber zum Entstehen der Affect- und Triebäußerungen auch gar nicht erforderlich. Empfindungen mit daran gebundenen Gefühlen sind hierzu vollkommen ausreichend. Und solche sind ja in der aus physiologischen Bedingungen entstehenden Hungerempfindung und dem mit ihr verbundenen Unlustgefühl gegeben.

Allerdings, eines erklärt sich aus diesen Bedingungen nicht:

das ist gerade diejenige Erscheinung, die diesen Triebbewegungen den Charakter der Zweckmäßigkeit gibt, wie sie es denn auch möglich macht, dass sie ihren Zweck erreichen: die saugende Bewegung der Lippen nämlich, die ja bei andern Unlustaffecten durchaus nicht auftritt. Nichtsdestoweniger werden wir sie als eine specielle Ausdrucksbewegung betrachten dürfen, als eine solche, die sich beim menschlichen Kinde unabänderlich mit der gefühlsstarken Empfindung des Hungers verbindet. Mit dieser Zurückführung auf die Ausdrucksbewegungen wird nun aber auch die Zweckmäßigkeit dieser Bewegung verständlich. Denn die Ausdrucksbewegungen sind zwar Ausdrucksmittel individueller Affecte, doch ihre Beschaffenheit und insbesondere der Charakter der Zweckmäßigkeit, der ihnen zukommt, beruht auf einer generellen Entwicklung, darauf also dass die physiologischen Bedingungen zu ihrer Entstehung ererbt oder, was in diesem Zusammenhang dasselbe bedeutet, von früheren in eine unbegrenzte Vergangenheit zurückreichenden Generationen erworben sind. Hiermit ist zugleich ausgesprochen, inwiefern die Reflextheorie einen richtigen Gedanken enthält. Die Saugebewegungen des Neugeborenen sind in der That Reflexe im selben Sinne, in dem die Ausdrucksbewegungen überhaupt Reflexe sind. Ihre Zweckmäßigkeit beruht, wie die der Reflexe, auf einer im Laufe der generellen, nicht der individuellen Entwicklung erworbenen Organisation. Sie unterscheiden sich aber von den eigentlichen Reflexen dadurch, dass sie stets von psychischen Affecten begleitet werden, und dass ihre Ausführung im Sinne dieser Affecte erfolgt. Die Vereinigung beider Merkmale begründet eben die Eigenthümlichkeit des angeborenen Triebes, der auf diese Weise zwischen dem Reflex und der erworbenen Triebhandlung mitten inne steht, dem ersteren verwandt, weil er auf eine ursprüngliche physiologische Anlage zurückführt, der letzteren, weil er unmittelbar aus psychologischen Bedingungen entspringt, durch die er fortwährend verändert werden kann.

Fassen wir alle Erscheinungen zusammen, die wir einem instinctiven Thun beim Menschen zurechnen können, so ist ersichtlich, dass sich die Bedingungen desselben am einfachsten bei denjenigen instinctiven Handlungen gestalten, die auf individueller Uebung beruhen. In ihnen treten uns lediglich Rückwirkungen vorangegangener, oft wiederholter Bewegungen auf die physische Organisation entgegen, durch die der Vollzug einer bestimmten zusammengesetzten

Handlung und ihre Verbindung mit einem ihr adäquaten Sinnesreiz zunächst erleichtert und dann völlig mechanisirt wird. Daran schließen sich dann die erworbenen socialen Instincte, bei denen zu dem vorigen Moment noch die Entwicklung socialer Affecte und ihnen entsprechender nachahmender Handlungen hinzukommt. Die angeborenen Instincte endlich fordern die Voraussetzung, dass jene Rückwirkungen auf die Organisation mit daran gebundener Mechanisirung complexer Bewegungen, nachdem sie durch viele Generationen hindurch eingetreten sind, bleibende, allen Individuen gemeinsame physische Anlagen zurückgelassen haben, so dass nun gewisse auf die Befriedigung elementarer Lebensbedürfnisse gerichtete Triebbewegungen reflexmäßig erfolgen und so einen Anfangspunkt der Entwicklung abgeben, an den dann weiterhin die individuelle Ausbildung des Triebes sich anschließen kann.

Alles was wir Uebung und Gewohnheit nennen kann nur auf Nachwirkungen beruhen, die den bei der Instinctbewegung vorausgesetzten entsprechen. Da aber alle Instinctäußerungen in eminentem Sinne gewohnheitsmäßige Handlungen sind, so ist damit auch von selbst geboten, das allgemeine Gesetz der Uebung auf sie anzuwenden. Dieses Gesetz lautet: jede Willenshandlung wird in ihrer Ausführung um so leichter, je häufiger sie wiederholt worden ist, und in gleichem Maße gewinnen die einzelnen Acte einer zusammengesetzten Willenshandlung die Tendenz reflexartig zu werden, das heißt in einen Zusammenhang von Bewegungen überzugehen, die nach Einwirkung eines auslösenden Reizes mechanisch sich abspielen.

Der Charakter dieses Gesetzes schließt es schon in sich, dass es eine physiologische Grundlage haben muss. Denn da das erreichte Ziel des Uebungsvorganges eben in der Mechanisirung ursprünglich psychisch bedingter Bewegungen besteht, so müssen auch mechanische, das heißt physiologische Veränderungen des Nervensystems dem Vorgang zu Grunde liegen. Dass die nähere physikalische und chemische Beschaffenheit der so hervorgerufenen Veränderungen uns noch unbekannt ist, kann bei dem Dunkel, das immer noch über dem eigentlichen Wesen der Nervenprocesse ruht, nicht Wunder nehmen. Nichts desto weniger kann an dem Stattfinden solcher Veränderungen nicht gezweifelt werden: haben wir doch die unbestreitbaren Symptome derselben in den Uebungserfolgen selbst vor uns. Kaum gibt es ja eine noch so schwierig auszuführende

Bewegung des menschlichen Körpers, die wir nicht im Stande wären durch häufige Wiederholung so einzuüben, dass sie mit mechanischer Sicherheit von statten geht und schließlich auf gewisse Sinnesreize eintreten kann, ohne dass wir eigentlich sie auszuführen beabsichtigen. Merkwürdige Beispiele der mechanischen Einübung solcher oft sehr zusammengesetzter Handlungen kann man namentlich im Zustand der Zerstreutheit beobachten. Wie Vielen ist es nicht schon begegnet, dass sie eine gewohnte Handlung in einem Moment vornahmen, wo es eigentlich ganz unpassend war sie auszuführen, aber gewisse gewohnheitsmäßige Eindrücke dazu den Anstoß gaben! Jemand will z. B. an seiner eigenen Wohnung oder an dem Haus, in dem er berufsmäßig täglich zu thun hat, vorübergehen, aber plötzlich entdeckt er, dass er mechanisch seine Schritte auf den gewohnten Weg gelenkt hat und ohne es zu wissen und zu wollen in das Haus eingetreten ist. Als ich mich vor Jahren mit gewissen physiologischen Versuchen am Frosch beschäftigte, die jedesmal eine ziemlich complicirte Operation zur Vorbereitung voraussetzten, begegnete es mir, dass ich eines Tages ein Thier zum Zweck eines ganz andern Versuches ergriffen hatte. Plötzlich entdeckte ich zu meiner Ueberraschung, dass ich statt des gewollten Versuchs die gewohnte Operation vorgenommen hatte. Gewiss darf man die so ausgeführten Handlungen nicht für reine Reflexe ansehen. Die Eindrücke wirken dabei jedenfalls nicht bloß als physiologische Reize, sondern zugleich als psychische Motive. Aber sie wirken triebmäßig, indem der gewohnte Anblick die an ihn gebundenen Empfindungen, Gefühle und Bewegungen wachruft. Dieser Verlauf der instinctiven Handlung könnte aber doch nicht zu Stande kommen, wenn nicht die Aufeinanderfolge der Bewegungen physiologisch fest eingeübt wäre, wodurch zugleich die eintretende Besinnung, die dem nicht beabsichtigten Beginnen ein Ende macht, hintangehalten wird.

Machen auf diese Weise Erfahrungen der verschiedensten Art die physiologischen Erfolge der Uebungsvorgänge unzweifelhaft, so lassen sich aber auch schon in den functionellen Eigenschaften der Nervenelemente die Bedingungen dieser Wirkungen nachweisen. Wenn man einen Bewegungsnerven mittelst eines Reizes erregt, der so schwach ist, dass er nur eben eine Zuckung des zugehörigen Muskels hervorbringt, und dann den nämlichen Reiz in Pausen, die gerade zureichen die Ermüdung auszuschließen, wiederholt, so

bemerkt man, besonders bei zureichend leistungsfähigen Nerven, eine allmähliche Zunahme der Zuckungen. In erhöhtem Maße beobachtet man dieses Wachsthum der Erregbarkeit durch die Reizung an den Reflexbewegungen, die durch Reizung eines sensibeln Nerven, der mit dem Rückenmark zusammenhängt, ausgelöst werden, vorausgesetzt wieder, dass man den Versuch unter Bedingungen anstellt, die den entgegenwirkenden Einfluß der Ermüdung ausschließen. Die Molecularänderungen der Nervenelemente, auf denen diese Veränderungen beruhen, sind uns, wie gesagt, noch unbekannt. Aber wir können sie uns wohl einigermaßen verständlich machen durch die überall vorkommenden Beispiele der Erleichterung einer Bewegung bei Wiederholung derselben. Indem das Rad eines Wagens bei der Rollung um seine Achse die anfänglich rauhen Oberflächen allmählich glättet, vermindert sich der Reibungswiderstand. Eine Uhr setzt bekanntlich um so sicherer ihren Gang fort, je seltener man sie aufzuziehen vergisst. Aehnlich können wir uns vorstellen, dass in den Nervenelementen in Folge einer Beseitigung irgend welcher Hemmungen jede Function durch Wiederholung erleichtert wird. Nun besteht eine zusammengesetzte Muskelbewegung aus einer bestimmt geordneten Summe einfacher Bewegungen, deren jede auf einem elementaren Erregungsvorgang beruht. Indem in einer solchen Reihe jede vorangegangene Erregung zugleich als auslösender Reiz wirkt für eine nachfolgende, wird aber der Uebungserfolg nicht bloß darin bestehen, dass jede einzelne Componente des complexen Vorgangs erleichtert wird, sondern es wird auch für die bestimmte Combination einfacher Bewegungen, die jenen Vorgang zusammensetzen, ein Uebungserfolg sich einstellen.

Man sieht leicht, wie diese Gesetze der Uebung weit über das Gebiet der instinctiven Handlungen hinaus für die physiologischen Grundlagen unseres Seelenlebens von Bedeutung sein müssen. Wie die Combinationen gewisser Bewegungen, so beruhen ja auch die Associationen der Empfindungen und Vorstellungen überall auf eingeübten Verbindungen. Die Gleichheits- wie die Berührungsassociation weisen beide auf diesen Einfluss hin: die erstere entspricht unmittelbar einer Einübung bestimmter Erregungsvorgänge in einem Sinnescentrum, durch die bei Wiederholung des gleichen Eindrucks die Entstehung einer Empfindung erleichtert wird. Die zweite beruht auf der Einübung auf eine bestimmte Verbindung simultaner oder successiver Erregungen. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint

daher der Instinct geradezu als eine Uebertragung der Associationen auf das Gebiet der äußeren Willenshandlungen.

Zu diesen für die erworbenen Instincte ausreichenden Uebungsgesetzen macht das Vorkommen der angeborenen Instincte noch die weitere Annahme erforderlich, dass sich die physischen Veränderungen, welche die nervösen Elemente erfahren, vererben können, so dass nun in den kommenden Generationen theils von Anfang an die Einübung gewisser zusammengesetzter Bewegungen durch angeborene Anlagen des Nervensystems erleichtert ist, theils aber auch bestimmte tiefer eingeprägte Anlagen in Reflexbewegungen, die auf bestimmte Reize mit mechanischer Sicherheit eintreten, sich äußern können. Die Annahme einer Vererbung erworbener Anlagen ist unerlässlich, wenn überhaupt eine Continuität der Entwicklung stattfinden soll. Höchstens über den Umfang, in dem diese Vererbung gilt, nicht über ihre Thatsache, kann noch ein Zweifel herrschen. Gerade die ererbten Reflexe des menschlichen Kindes, die bei der Entwicklung seines Nahrungsinstinctes eine so große Rolle spielen, gehören aber zu denjenigen Bestandtheilen der ursprünglichen Anlage, die weit in die Anfänge der generellen Entwicklung zurückreichen. Doch auch individuellere Begabungen, die nicht zu bestreitende Erblichkeit gewisser Talente, scheinen hier, wenngleich in engeren Grenzen, die Fortpflanzung bestimmter Dispositionen wahrscheinlich zu machen. Solche auf einer kürzeren Entwicklung beruhende Anlagen werden übrigens wahrscheinlich nur als erleichternde Bedingungen für neu eintretende Uebungen, nicht als fertig gegebene Reflexbeziehungen zu denken sein. Gerade bei dieser Erblichkeit speciellerer Begabungen ist es zudem von großer Bedeutung, dass Associationsanlagen und Instinctrichtungen einander vollständig entsprechen. Ein angeborenes Talent, namentlich wenn es sich auf mehr innerliche Leistungen bezieht, besteht mindestens in gleichem Maße in der Anlage zur Ausbildung gewisser Associationsbeziehungen wie in der Begünstigung von zusammengesetzten Bewegungsformen. In allen diesen Fällen ist aber daran festzuhalten, dass nur die Anlage, nie die fertige Leistung angeboren sein kann. Wie die Instincthandlung, selbst die ursprünglichste, z. B. die Nahrungsaufnahme des Säuglings, in gewissem Grade neu erworben werden muss, so und noch viel mehr bedarf das angeborene, auf einer viel kürzeren Vorgeschichte beruhende Talent einer Einübung, durch die es erst die Fertigkeit der Bewegungen und die Vielseitigkeit der Vorstellungs-

verbindungen wirklich sich aneignet, die durch seine angeborene Beschaffenheit begünstigt wird. Vorstellungen können sich so wenig wie zusammengesetzte Willkürbewegungen vererben. Jedes Talent und jeder Instinct bleiben latent, so lange die äußeren Anregungen zu ihrer Ausbildung fehlen.

Wie verhalten sich nun, an diesen Entstehungsbedingungen der menschlichen Instincte gemessen, die analogen Erscheinungen im Thierreich? Sind sie auf die nämlichen Bedingungen, vielleicht nur unter verschiedener Betheiligung der einzelnen Factoren, zurückzuführen? Oder werden wir genöthigt nach neuen und eigenthümlichen Erklärungsgründen zu suchen?

Angesichts der bei aller Verschiedenheit nicht zu verkennenden Gleichartigkeit der Vorgänge wird man nicht anstehen, die erste dieser Fragen zu bejahen und die zweite zu verneinen oder ihr doch nur insofern eine gewisse Berechtigung einzuräumen, als vermöge der Bedingungen des menschlichen Lebens bei ihm gewisse Einflüsse zurücktreten und daher außer Betracht bleiben könnten, die für das thierische Leben eine erhöhte Bedeutung gewinnen. In der That werden wir diesem Gedanken Raum geben müssen, wenn wir solche Instincte nehmen, bei denen ein Thier wie die Raupe nicht bloß für sich sondern auch für einen künftigen Larvenzustand und sogar für das aus diesem Zustand entspringende Geschöpf, den Schmetterling, Sorge trägt, ohne dass ihm dabei das Beispiel anderer Thiere oder eigene frühere Lebenserfahrungen zur Seite stehen. Wie sollen wir mit den vorhin angeführten Principien ausreichen um zu erklären, dass sich z. B. eine Raupe, die im Granatapfel lebt, unmittelbar vor dem Eintritt ihrer Verwandlung einen Weg nach außen bahnt und dann diese Stelle des Apfels mit Seidenfäden am nächsten Baumzweig befestigt, so dass jener nicht abfallen kann, bevor die Verwandlung vollzogen ist? Auf zahlreiche Beispiele ähnlicher Art hat Darwin in einer Abhandlung über den Instinct hingewiesen, die aus seinen hinterlassenen Papieren in dem Werk von Romanes über »die geistige Entwicklung im Thierreich« veröffentlicht worden ist. Auch das Beispiel von der Raupe des Nachtpfauenauges, das ich zur Widerlegung der intellectualistischen Hypothese angeführt habe, gehört hierher (S. 451). Da es sich hier überall um angeborene Instincte handelt, so würden die Bewegungen des hungernden Säuglings das nächste menschliche Analogon zu ihnen

bilden. Aber wenn die letzteren einfach genug sind, um sie auf einen fertig vorgebildeten Reflexmechanismus beziehen zu können, — scheint das auch noch bei so verwickelten, in jedem einzelnen Fall wieder nach den besonderen Bedingungen sich richtenden Handlungen zulässig? Und wie soll schließlich aus der vorangegangenen Lebensgeschichte der Species die Entstehung eines solchen Reflexapparates erklärt werden?

Da wir diese Lebensgeschichte im einzelnen nicht kennen, so folgt in der That schon hieraus, dass wir hier überall auf eine wirkliche genetische Erklärung des Instinctes Verzicht leisten müssen. Das einzige was sich thun lässt ist die Prüfung der allgemeinen Frage, ob überhaupt die Entstehung von Reflexen möglich sei, bei denen nicht bloß eine unveränderliche Zuordnung der Bewegung zu einem gegebenen Reize, sondern auch eine Abänderung der Bewegung nach besonderen Bedingungen stattfindet, und sodann die Erwägung, ob unter diesen Gesichtspunkten der Begriff des Reflexes hier anwendbar sein möchte. Nun können wir allerdings bei enthirnten Thieren solche nach besonderen Bedingungen abändernde Reflexe beobachten. Ein Frosch z. B., dem man das Gehirn mit Ausnahme der Zweihügel abgetragen hat, flieht nicht nur, wenn man seine Haut reizt, sondern er weicht auch in den Weg gelegten Hindernissen aus. Im übrigen trägt aber die Bewegung alle Merkmale eines Reflexes an sich. Wenden wir dies auf den gegenwärtigen Fall an, so wird um so weniger zu bestreiten sein, dass auch hier Abänderungen nach den besonderen Bedingungen stattfinden können, als es sich nach den früheren Erörterungen so wenig wie bei den Bewegungen des hungernden Säuglings um einen reinen Reflex handelt, sondern um den Ausdruck von Affecten, bei dem vorgebildete zweckmäßige Verbindungen innerhalb der Nervencentren in Erregung kommen. So fremdartig also auf den ersten Blick das instinctive Thun eines solchen Thieres erscheinen mag, an sich handelt es sich doch im Vergleich mit dem verhältnissmäßig begreiflichen Fall des menschlichen Kindes nur um ein mehr oder minder[1]).

1) Hinsichtlich der Schilderung der einzelnen thierischen Instincte sei hier verwiesen auf G. H. Schneider, »Der thierische Wille« (1880), ein Werk, das sich, im Gegensatze zu so vielen andern Arbeiten über denselben Gegenstand, in anerkennenswerther Weise einer unbefangenen und treuen Wiedergabe des Beobachteten befleißigt.

Nur ein Punkt bleibt übrig, der auf weitere Erklärungsgründe zurückweist. Wir betrachteten bis dahin, auf die Erfahrung am Menschen gestützt, die angeborenen im Anschluss an die erworbenen Instincte als vererbte Uebertragungen und Anhäufungen der während des individuellen Lebens durch Uebung entstandenen physiologischen Anlagen. Aber wie sollen wir uns die Lebensgeschichte einer Art überhaupt möglich denken, bei der sich eine solche Summation von Uebungsanlagen vollzieht, dass schließlich eine so verwickelte Folge von Instincthandlungen wie die der Raupe des Nachtpfauenauges, oder auch nur des Zugvogels, der ohne Beispiel und Anleitung im Winter den Weg nach Süden einschlägt, entsteht? Gewiss hat hier die Analogie mit dem geübten Clavierspieler ein Ende. Aber ist sie nicht auch bei den angeborenen Instincten des Menschen nur entfernt zutreffend, weil es auch bei diesen nicht bloß der Wille ist, der die Ausbildung einer bestimmten Gewohnheit herbeiführt, sondern zugleich die zwingende Macht äußerer Lebensbedingungen? Wie sich die Functionen der Nahrungsaufnahme beim Menschen ursprünglich ausgebildet haben, wissen wir nicht, soweit nicht die morphologische Entwicklungsgeschichte einige Rückschlüsse zulässt. Aber annehmen dürfen wir nach Maßgabe der allgemeinen psychischen Eigenschaften mit Bestimmtheit, dass überall äußere Lebensbedingungen und von Gefühlen ausgehende Willenshandlungen in ihrer innigen Verbindung die Entstehung ursprünglicher Lebensgewohnheiten bestimmt haben.

Damit kommen wir auf das Princip, das Darwin, wie für die Entwicklungsvorgänge überhaupt, so auch für die Entwicklung der Instincte als das maßgebende hingestellt hat: auf die Anpassung an die Lebensbedingungen. Wir werden es in der That im Verein mit den Willenshandlungen als das für die Entwicklung der thierischen Triebe überall bestimmende anerkennen müssen. Da aber der Wille äußerer Objecte bedarf, auf die er sich richtet, so bildet jenes die nothwendige Ergänzung zu diesem. Dagegen ist natürlich das umgekehrte nicht nothwendig der Fall. Wie bei der Pflanze durchgängig die äußeren Lebensbedingungen theils durch Einwirkung auf die vegetativen Functionen, theils aber durch Begünstigung gewisser Eigenschaften, die in Folge dessen leichter sich fortpflanzen, allmähliche Veränderungen der Species herbeiführen, so wird dieses Moment passiver Anpassung selbstverständlich bei

den Thieren nicht fehlen, die ja alle jene physiologischen Functionen, auf denen die passive Anpassung beruht, mit den Pflanzen gemein haben. Aber wenn Darwin auch bei der Entwicklung der Instincte vorzugsweise an diese passive Anpassung gedacht hat, so widerstreitet dem das Wesen des Instinctes, der als eine Trieb- also Willenshandlung, so weit wir auch zurückgehen mögen, immer wieder nur aus ähnlichen wenn auch einfacheren Willenshandlungen abgeleitet werden kann. Die Entwicklung irgend eines thierischen Instinctes ist also nicht möglich, ohne dass von vornherein jene Wechselwirkung von äußeren Reizen mit Gefühls- und Willensreactionen bestand, die auf allen Stufen der thierischen Entwicklungsreihe das Wesen des Instinctes ausmacht. Darum können wir zwar möglicher Weise eine zusammengesetztere Instinctform aus einer einfacheren ableiten; wir können aber nimmermehr den Instinct überhaupt aus etwas erklären was noch nicht Instinct oder Trieb ist.

Sind nun stets bei der Entwicklung der Instincte äußere Lebensbedingungen und Willensreactionen erforderlich, so bringt es jedoch die geistige Entwicklung, die überall auch auf die Instincte wieder zurückwirkt, mit sich, dass von diesen beiden innig verbundenen Factoren der erste, die Bedingtheit durch die äußeren Lebenseinflüsse, auf den tieferen Stufen, der zweite, die Willensthätigkeit, auf den höheren Stufen überwiegt. Vor allem beruht hierauf der Unterschied in den Instincten des Menschen von denen der Thiere. Erscheinen die ersteren mehr als eingeübte oder von früheren Generationen her ererbte Gewohnheiten, so treten die letzteren durchgehends als zweckmäßige Anpassungen der Willenshandlungen an die Lebensbedingungen auf. Dazu kommt dann noch als zweiter Unterschied der, dass beim Menschen erworbene Instincte auffallender hervortreten, während die Thiere — wenn wir wiederum von den nicht hierher gehörigen Erfolgen der Dressur absehen — auf geringe Abänderungen der angeborenen Instincte beschränkt bleiben. Hierdurch begreift es sich einigermaßen, dass die ältere Psychologie, den nahen Zusammenhang der Gewohnheit und Uebung mit dem Instincte verkennend, meist nur den Thieren, nicht dem Menschen einen Instinct zuschrieb. Als eine Folgerung aus dem angegebenen Verhältnisse wird es aber anzusehen sein, dass das Reflexmäßige, das in der angeborenen Organisation fest Begründete gewisser zweckmäßiger Bewegungen bei dem thierischen Instinct vorherrscht.

Wenn die verwickelte Beschaffenheit mancher thierischer Instincthandlungen dem zu widersprechen scheint, so ist zu bedenken, dass all dieses instinctive Thun der Thiere doch immer ein relativ einförmiges bleibt, so dass fast die ganze Organisation des centralen Nervensystems auf gewisse durch den Instinct geordnete Verbindungen eingerichtet ist.

Achtundzwanzigste Vorlesung.

Sociale Instincte. Vorübergehende Vereinigungen und Freundschaften der Thiere. Die Thierehe. Thiergesellschaften und Thierstaaten.

Neue und eigenthümliche Bedingungen für die Entwicklung der Instincte entspringen aus dem Zusammenleben der Thiere, das, ein Product socialer Instincte, selbst hinwiederum in der mannigfaltigsten Weise auf die ursprünglichen Triebe zurückwirken kann.

Schon auf den niedersten Stufen des Thierlebens finden wir die Erscheinung, dass das Thier seinesgleichen aufsucht. Viele Quallen, Mollusken, Insecten, Fische ziehen zeitweise in Schwärmen. In allen diesen Fällen kennen sich nicht die Individuen, sondern nur die Arten. Trotzdem wird man den Ursprung dieses socialen Triebes nur in einem, wenn auch noch so primitiven, Neigungsgefühl suchen können, das die Thiere der gleichen Art zu einander führt, und das an bestimmte Sinneseindrücke, sei es des Geruchs-, sei es des Gesichtssinnes, gebunden ist. Auf einer entwickelteren Stufe findet sich dies Neigungsgefühl da, wo die Thiere eine individuelle Zuneigung erkennen lassen. Eine solche beobachten wir aber nur bei den höheren Vögeln und Säugethieren. So zeigen bekanntlich Hunde sehr ausgesprochene Neigungen und Abneigungen. Zwischen Pudeln, die im selben Hause gehalten werden, entsteht manchmal eine Art Freundschaftsbund, der übrig bleibende trauert, wenn er seinen Gefährten verliert. Aehnlich schließen Stuten sich an, die in demselben Stalle neben einander stehen. Am auffallendsten sind solche Freundschaften, wenn sie als Folgen des Zusammenlebens zwischen Thieren verschiedener Art entstehen. Selbst zwischen Hund und Katze werden sie beobachtet. In allen diesen Fällen ist die Neigung eine durchaus individuelle. Seinen Kameraden kennt der Hund aus Dutzenden heraus, und wenn er einer Katze seine Gunst zuwendet, so verfolgt er alle andern Katzen so feindselig wie zuvor.

Tritt das individuelle Neigungsgefühl in Verbindung mit dem Geschlechtstrieb, so entstehen die Erscheinungen der Thierehe. Von einer solchen werden wir überall da erst zu reden berechtigt sein, wo das Zusammenleben der zu geschlechtlichen Functionen verbundenen männlichen und weiblichen Thiere ein dauerndes ist und zugleich nachweisbar auf individueller Neigung beruht. In diesem Sinne findet sich weder bei den Wirbellosen noch bei den niedersten Wirbelthieren eine Spur derselben. Auch die sogenannten Insectenstaaten sind zwar erweiterte Familien; aber dass die Individuen als solche einander kennen und durch dauernde Neigungen an einander gebunden sind, lässt sich nicht nachweisen und ist nach den früher (in Vorlesung XXIII) mitgetheilten Thatsachen sehr unwahrscheinlich.

Dagegen ist unter den Vögeln und Säugethieren die Ehe eine sehr häufige Erscheinung. Wenn unsere Hausthiere davon meist eine Ausnahme bilden, so ist dies wahrscheinlich von der Zähmung abhängig. Das Thier, das sich innig dem Menschen anschließt, verliert den Zusammenhalt mit seinesgleichen. Die meisten Thiere leben in Monogamie; doch kommt bei den Vögeln bekanntlich auch Polygamie vor. Nur die bei einigen Naturvölkern bestehende Polyandrie scheint im Thierreiche nicht beobachtet zu sein.

Zuverlässige Beobachter haben beschrieben, wie bei vielen Vögeln die Eingehung der Ehe nach freier Wahl erfolgt. Nicht immer paaren sich die Männchen und Weibchen, die man in einen Käfig zusammensperrt. Abneigungen und Bevorzugungen kommen hier in für uns oft unerklärlicher Weise vor. Die männlichen Singvögel bewerben sich durch ihren Gesang um die Weibchen. Die Paradiesvögel sollen ihr prächtiges Gefieder entfalten, bis das Weibchen den Bewerber erkiest, der ihr am besten gefällt. Bei Thieren mit wilderer Gemüthsart läuft auch diese Werbung nicht so friedlich ab, sondern sie wird meist zu einem heftigen Kampf der Männchen unter einander. Löwe und Tiger bekämpfen sich blutig um den Besitz einer Gattin. Männliche Hirsche verwunden sich tödtlich im Kampf um eine Hirschkuh. Besonders grimmig pflegt dieser Wettstreit zwischen den Männchen polygamischer Thiere zu sein. So ist bekannt, dass zwei Hähne auf demselben Hofe sich nicht vertragen. Zu dieser bald mehr bald weniger friedlichen Wahl stehen die eigenthümlichen Waffen und der besondere Schmuck, der die männlichen Thiere oft auszeichnet, in directer Beziehung: so das Geweih des

Hirsches, der Sporn des Hahns, der Hauzahn des Ebers, die Mähne des Löwen, der Farbenschmuck mancher Vögel. Alle unsere nistenden Vögel, die Elstern, Störche, Schwalben, Sperlinge, Tauben u. s. w., leben in Monogamie. Fast immer ist das Nest der Sitz der Familie: Mann und Frau bauen es zusammen und pflegen darin gemeinschaftlich Eier und Junge; nur bei den Schwalben haben Männchen und Weibchen getrennte Nester. Polygamisch leben außer dem Hahn der Strauß und Kasuar.

Das eheliche Verhältniss der Thiere gestaltet sich übrigens verschieden bei Monogamie und Polygamie. Der Hahn sorgt für seine Hennen, er sucht für sie Futter, sie folgen seinem Rufe. Aber die Henne selbst thut, außer dass sie ihm gehorcht, nichts für den Hahn. Die Jungen dagegen bewacht, nährt und schützt sie, während der Hahn sich seinerseits nicht um sie kümmert. Anders ist dies in der Regel in der Monogamie. Das Taubenpaar theilt sich in alle Geschäfte. Abwechselnd brütet Männchen und Weibchen, und beide füttern gemeinsam ihre Jungen. Offenbar beruhen diese Unterschiede auf Verschiedenheiten der individuellen Neigungsgefühle, aus denen demnach auch der Gegensatz der monogamischen und der polygamischen Eheform zu erklären sein wird.

Die Festigkeit der Thierehe scheint im allgemeinen mit der Liebe zu den Jungen gleichen Schritt zu halten, und diese ist wieder um so ausgeprägter, je mehr die Brut einer sorgfältigen und andauernden Pflege bedarf. Nebenbei und secundär ist es dann wohl auch gegenseitiges Schutz- und Hülfebedürfniss, das die Thiere über die Zeit der Brutpflege hinaus zusammenhält. Dies gilt namentlich von allen den Thieren, die Nester und Bauten anlegen oder in Höhlen wohnen. Insofern hängt daher die Thierehe wesentlich mit den Bedingungen der physischen Organisation zusammen. Doch alle Erscheinungen aus diesen herzuleiten wäre unstatthaft. Die Neigung der Individuen bestimmt sichtlich neben der zufälligen Begegnung beim Thiere so gut wie beim Menschen die Auswahl. Hier wie überall entspricht eben die Erfüllung des psychischen Triebes zugleich einer physischen Nothwendigkeit.

Dehnt sich das Gefühl der Zusammengehörigkeit, das sich in der Ehe nur auf einzelne Individuen erstreckt, auf eine größere Anzahl von Thieren aus, so entsteht die Thiergesellschaft. Die Neigung sich zu Schwärmen oder Heerden zu vereinigen, kommt der

Mehrzahl der Vögel und Säugethiere zu. Die Zähmung kann diese Neigung aufheben, doch im wilden oder verwilderten Zustande fehlt sie selten. Selbst die Hunde rotten sich, wenn sie verwildern, nicht selten zu einer Meute zusammen. Unsern Rindern und Schafen ist der Trieb des Zusammenlebens selbst im gezähmten Zustande geblieben. Viele Thiere schaaren sich nur zu besonderen Zwecken, namentlich wenn sie auf Raub oder Nahrung ausgehen, aber häufig ist dann doch die Schaar aus einem bestimmten Kreise von Individuen zusammengesetzt. Die Wandervögel vereinigen sich nur zum Zweck der Wanderung, sie treten diese in großen Schwärmen an, gehen, wenn das Ziel erreicht ist, aus einander, um sich im kommenden Herbste wieder zu vereinigen. Ein gewisser Zusammenhalt existirt in der übrigen Zeit nur insofern, als sich die zu einem Schwarm gehörigen Individuen nahe bei einander anzusiedeln pflegen. Ein Dohlenschwarm lässt sich womöglich in einem einzigen alten Gemäuer nieder, ein Storchenzug nistet in benachbarten Dörfern. In allen diesen Fällen machen es die Erscheinungen wahrscheinlich, dass neben jenem primitiven Neigungsgefühl, das schon auf den niedersten Stufen des Thierlebens die Wesen einer Art zusammenführt, individuelle Neigungen einwirken, wenn auch durch solche wohl immer nur wenige Glieder eines Schwarmes mit einander verbunden werden.

Einen Schritt weiter führen uns jene Thiere, die zusammenhängende Bauten oder Höhlen anlegen, welche nicht mehr bloß für eine einzige Familie bestimmt sind, sondern einer ganzen Schaar Unterkunft bieten. Es entwickelt sich diese Neigung unmittelbar aus dem Bautrieb der Individuen. Der Dachs hat die Neigung, in der Nähe anderer Dachse sich anzusiedeln. Dasselbe ist vom Hamster und vom Biber bekannt. Zuweilen können dann die Einzelwohnungen unter Aufhebung ihrer Grenzen in Verbindung treten, wie die Zufluchtstätten der Mäuse und Ratten.

Gegenüber diesen verbreiteteren Formen geselliger Vereinigung nehmen nun die sogenannten Thierstaaten der Insecten, namentlich der Bienen und Ameisen, eine eigenthümliche Stellung ein. Ich sage »die sogenannten«; denn es kann nicht zweifelhaft sein, dass der Ausdruck »Staat« in der Anwendung auf diese Thiergesellschaften mehr verwirrend als erleuchtend gewirkt hat. Ist er doch der Anlass gewesen, dass man hier alle Erscheinungen von vornherein nach Analogie menschlicher Staatseinrichtungen betrach-

tete, wodurch dann von selbst die Versuchung nahe gelegt war, die auf den physischen Organisationsverhältnissen beruhende Arbeitstheilung in diesen Thierstaaten mit der Ständescheidung in der menschlichen Gesellschaft in Parallele zu bringen, um nun unter diesem Gesichtspunkte alle Erscheinungen, indem man noch dazu eigene Reflexionen und Gefühle in diese hineintrug, zurechtzulegen. Ich habe dieses Verfahren schon früher an einigen Beispielen aus dem Leben der Ameisen gekennzeichnet[1]).

In Wahrheit sind die Thierstaaten der Insecten erweiterte Familien. Die Bauten, in denen die Colonien leben, sind Nester von einem nach Maßgabe der Größe und Zusammensetzung der Gesellschaft mehr oder minder verwickelten Bau. Meist enthalten jene Thierfamilien, in denen die in Staaten lebenden Arten vorkommen, andere, bei denen sich das gesellige Leben nur bis zum einfachen Nestbau entwickelt hat. So leben bei einzelnen Wespenarten, wie z. B. bei den Mauer- und Wandwespen, die männlichen und weiblichen Thiere noch getrennt, das Weibchen aber gräbt in Lehm- oder Holzwände ein Loch, in das sie ihr Ei legt, dem sie kleine Raupen zur Fütterung der auskriechenden Maden beifügt. Einen größeren Umfang hat das Nest unserer gemeinen Wespe. Das Weibchen baut im Frühling an einen Baum, an ein Dach oder in die Erde ein paar sechseckige Zellen aus Pflanzenstoffen, legt in jede derselben ein Ei, und ernährt nun die aus den Eiern entstehenden Maden, bis sie auskriechen. Die ausgekrochenen Jungen helfen dann bei der Arbeit mit und bauen so allmählich das Wespennest aus, während das Weibchen in die neu entstandenen Zellen immer wieder Eier legt. Die in dieser ersten Zeit zur Entwicklung kommenden weiblichen Thiere selbst sind übrigens unfähig Eier zu legen, ihre ganze Thätigkeit geht in dem Geschäft des Nestbaues auf, und über diesem verkümmern ihre Geschlechtsorgane. Solche verkümmerte Weibchen nennt man daher Arbeiter. Erst gegen Ende des Sommers legt das Weibchen auch solche Eier, aus denen männliche Thiere hervorgehen, und andere, die sich zu ausgebildeten Weibchen entwickeln. Diese Männchen und Weibchen begatten sich nun im Herbst. Sobald aber die Kälte eintritt sterben die Männchen und die Arbeiter, die Weibchen überleben den Winter, um im nächsten Frühjahr Nester zu gründen und Eier zu legen. Bei den

1) Vergl. Vorlesung XXIII, S. 338.

Hornissen beginnt das Weibchen meistens in einem engen Mauerloch, in das es sich zum Ueberwintern zurückgezogen hat, seine Arbeit, und die Colonie zieht dann später, wenn ihr der Raum zu klein wird, erst aus, um ein größeres Nest zu bauen. Aehnlich der Wespe verhält sich die der Biene nahe verwandte Hummel (Bombus). Das überwinterte Weibchen, das im Herbst befruchtet wurde, gründet im Frühjahr unter der Erde ein Nest, in dessen Ausbau es durch die zuerst entwickelten jungen Arbeiterinnen unterstützt wird; zu Ende des Sommers erscheinen dann die geschlechtsreifen Thiere, und mit Eintritt des Winters geht die ganze Colonie mit Ausnahme der Weibchen, die sich in der schützenden Erde verbergen, zu Grunde.

Seit langer Zeit wurden bei diesen Vereinigungen der Wespen und Hummeln vorzugsweise zwei Dinge als unauflösbare Räthsel betrachtet: erstens das Auftreten geschlechtsloser Arbeiter neben männlichen und weiblichen Thieren, und zweitens die stets erst zu Ende des Sommers erscheinende Entwicklung der beiden letzteren. Das erste Räthsel war gelöst, als sich zeigte, dass die Arbeiter keineswegs geschlechtslose Thiere, wie man geglaubt hatte, sondern bloß verkümmerte Weibchen sind. Diese Verkümmerung konnte leicht aus dem Aufwand an Arbeitskraft bei dem Nestbau erklärt werden, und das Experiment erwies, dass in der That eine reichlichere Ernährung die Arbeiter in wirkliche Weibchen umwandelt. Das zweite Räthsel war gelöst, als man, zuerst bei der Honigbiene, die Entdeckung machte, dass das Legen männlicher oder weiblicher Eier von der Befruchtung abhängt, die das Weibchen selber vollführt. Nach geschehener Begattung bewahrt das Weibchen den empfangenen Samen in einer kleinen Tasche, die in den Canal, durch den die Eier austreten, mündet. Diese Einrichtung gewinnt dadurch ihre große Bedeutung, dass bei diesen Insecten alle Eier, auch die unbefruchteten, entwicklungsfähig sind; es entstehen aber aus den befruchteten Eiern weibliche, aus den unbefruchteten männliche Individuen. Nun wird es uns leicht verständlich, warum die Wespe und die Hummel im Anfang des Sommers stets solche Eier legen, die sich zu Weibchen entwickeln: das Weibchen befruchtet seine Eier so lange, als es von der Begattung im vorigen Herbst her noch Samen bei sich führt; ist dieser Vorrath erschöpft, so müssen aus den Eiern Männchen hervorgehen. Aber auch von den befruchteten Eiern werden bloß die zuletzt gelegten zu geschlechts-

reifen Weibchen, weil erst, nachdem der Nestbau vollendet und eine hinreichende Zahl von Arbeitern entstanden ist, den Larven so viel Futter zugeführt wird, dass sie ihre volle Ausbildung erlangen können. Was anfänglich als ein vorbedachter Plan erschien, das hat sich so bei diesen einfachsten Insectenstaaten lediglich als eine Wirkung der physischen Organisation und der mit dieser zusammenhängenden relativ einfachen Instincte erwiesen.

Von dem Wespenstock aus erklärt sich nun aber vielleicht nicht allzuschwer die Organisation des Bienenstaates. Das Bienenweibchen, die sogenannte Königin, legt gleichfalls befruchtete und unbefruchtete Eier. Doch sie legt von Anfang an beide Sorten und vertheilt sie in die von den Arbeitern aus dem selbsterzeugten Wachs hergestellten Zellen des Bienenstocks: in die engeren Zellen kommen die befruchteten, in die weiteren die unbefruchteten Eier, dort entwickeln sich dann die Arbeiterbienen, hier die Männchen oder Drohnen. Außerdem aber legt die Königin noch einzelne befruchtete Eier in besonders weite Zellen. Die Larven, die hier sich entwickeln, werden reichlicher gefüttert, sie bilden sich zu vollkommenen Weibchen, zu Königinnen aus; zuweilen tragen auch die Arbeiter aus einer gewöhnlichen Zelle eine Larve in eine noch nicht ganz vollendete königliche Zelle, wo sie dann durch gutes Füttern zur Königin wird. Sobald im Frühjahr die Brut der Königinnen der Reife nahe ist, werden die Bienen des Stocks unruhig, und bald setzt sich bei günstigem Wetter ein Theil in Bewegung, um auszuschwärmen und sich eine neue Wohnung zu suchen. Dann folgen diesem ersten weitere Schwärme nach, und so kann ein einziger Stock mehrere Colonien innerhalb eines Sommers gründen. Mit dem ersten Schwarm geht stets die alte Königin, sie verlässt den Stock, während die Brut der neuen Königinnen noch nicht aus ihren Zellen entschlüpft ist. Sobald dies geschieht, bleibt die zuerst entschlüpfende die Königin des Stocks, die andern ziehen mit einem Theil der Arbeiter aus und bilden ebenfalls Colonien. Kommt es vor, dass zwei Königinnen zugleich auskriechen, so gerathen sie in Kampf, bis die eine unterliegt und von der andern getödtet wird, falls sie nicht durch Ausschwärmen dieser Gefahr entgeht. Während so der Bienenstock immer nur ein einziges geschlechtsreifes Weibchen enthält, führt er dagegen eine veränderliche Anzahl von Männchen: manche Stöcke erzeugen gar keine Drohnen, andere bis gegen tausend. Die Drohnen beschränken sich aber nicht auf die

Grenzen ihres Stockes. Im Frühjahr fliegen sie täglich bei warmer Witterung aus und treffen mit den jungen Königinnen zusammen. Sobald jedoch im Herbst das Futter seltener wird, treiben die Arbeiter die Drohnen hinaus, so dass sie in der nächsten kühlen Nacht zu Grunde gehen.

Den Gesellschaften der Wespen, Hornisse, Hummeln gegenüber zeichnet sich somit der Bienenstock durch eine strengere Arbeitstheilung aus. Wenn jeder Bienenstock nur ein Weibchen führt, so stimmt er hierin mit den Nestern der genannten Insecten überein. Aber er unterscheidet sich von diesen wesentlich in der Entstehungsweise. Das Wespennest wird von dem Weibchen angelegt, das Alleinsein des letzteren folgt daraus von selbst. Der Bienenstock ist aber schon bei seiner Gründung eine Gesellschaft, die sich erweitert, ohne sich wesentlich zu verändern. In ihm wird das Alleinsein der Königin zum Theil mit Gewalt erreicht. Aber gerade aus jenem Zusammenhang der Bienenstaaten mit einander, durch die ein jeder immer nur als die Colonie eines andern erscheint, lässt sich die Entstehung dieser Gesellschaften und ihr Unterschied von den Vereinigungen der verwandten Insecten begreifen. Bei der Wespe wiederholt sich in jedem Nestbau derselbe naturgeschichtliche Vorgang. Der Bienenstaat steht im Zusammenhang mit dem Mutterstaat, von dem er ausging, dieser wieder mit dem seinigen, und so fort. Er führt in diesem Sinne eine Art von geschichtlichem Dasein. Nimmt man an, dass in einer solchen Gesellschaft Aeußerungen des allverbreiteten Nachahmungstriebes nicht fehlen, so folgt daraus von selbst, dass nicht jede Colonie ein neues Leben beginnt, sondern dass in früheren Generationen erworbene Gewohnheiten nicht bloß durch vererbte Anlagen der Organisation, sondern auch durch den directen Einfluss der älteren auf die jüngeren Thiere sich fortpflanzen können. Vorauszusetzen, dass die Organisation des Bienenstockes von Anfang an so gewesen sei, wie wir sie heute vorfinden, dazu liegt aber nicht der mindeste Grund vor. Wir wissen aus Erfahrung, dass sich die Gewohnheiten der Thiere ändern können. Den zahmen Bienen kann man das Schwärmen, die Gründung von Colonialstöcken abgewöhnen, indem man ihren Korb nach Bedürfniss vergrößert. Volkreiche Bienenstaaten geben zuweilen die Arbeit des Honigsammelns auf und berauben die kleineren Stöcke ihrer Nachbarschaft. Sehen wir unter unsern Augen solche Umwandlungen in den Gewohnheiten der Thiere vor sich gehen, so steht

aber nichts der Annahme im Wege, dass die Eigenschaften des Bienenstocks allmählich entstandene und theils durch vererbte physische Anlagen theils durch triebartige Nachahmung ständig gewordene Gewohnheiten seien. Diese Annahme ist um so mehr geboten, da die Entstehung des heutigen Bienenstocks an und für sich auf eine Urform von anderer Entstehungsweise zurückweist. Die erste gesellschaftliche Vereinigung dieser Thiere kann ja unmöglich aus einer schon vorhandenen Vereinigung sich abgezweigt haben. Wie wird sie sich wohl gebildet haben?

Auf diese Frage antworten uns die Zustände, die wir bei den nahe verwandten Insecten heute noch vorfinden. Jedes Wespenweibchen gründet seine eigene Familie. So wird auch ursprünglich jedes Bienenweibchen seine eigene Familie gegründet haben. Arbeiterin und Königin zugleich bereitete sie selbst die ersten Zellen für ihre Brut. Eine Veränderung in diesen Verhältnissen mochte die größere Lebensdauer der Bienenstöcke veranlassen. Sobald in einem Stock mehrere Weibchen enstanden waren, duldete die Eifersucht kein friedliches Zusammensein mehr: Tod oder Auswanderung blieb für den unterliegenden Theil das einzig mögliche, und die Auswanderung wurde um so mehr zur Regel, als der Raum die weitere Vermehrung beengte. Wie sollen wir es uns aber erklären, dass die Königin nach Willkür in die weiten Zellen des Stocks Drohneneier, in die engen Zellen Eier von Arbeiterbienen legt, oder dass die Arbeiter die königlichen Larven tödten, wenn die Witterung zum Schwärmen ungünstig wird? Nichts steht auch hier der Annahme im Wege, dass diese Gewohnheit allmählich entstanden, dass sie das Product einer naturgeschichtlichen Entwicklung des Instinctes sei. Die Größe der Zellen, in denen sich die Larven entwickeln, musste sich z. B. feststellen nach dem Bedürfniss der letzteren. Waren anfänglich alle Zellen gleich groß, so ergab sich bald, dass die schlechter ernährten Larven, die sich nur zu Arbeitern ausbilden, einen kleineren Raum nöthig haben als die Larven, die zu Königinnen oder zu Drohnen werden. War aber einmal die günstige Form entstanden, so konnte diese fortan beibehalten werden, da der Bienenstaat stets in Continuität bleibt mit einer ihm die Regel gebenden Vergangenheit; um diese Regel einzuhalten, brauchen die jungen Individuen nur dem Beispiel älterer zu folgen, das sie vor sich haben. Der Bienenstaat kehrt also nie auf jene Anfangsstufe zurück, auf der sich seine Organisation vollkommen

neu wiedererzeugen müsste. In diesem Sinne ruht er in der That, ähnlich dem Staat eines Culturvolkes, auf allen den Generationen, die vor ihm gelebt haben.

Die Vereinigungen der Ameisen unterscheiden sich von dem Bienenstock hauptsächlich dadurch, dass sie eine größere Anzahl weiblicher Thiere beherbergen. Die Männchen und Weibchen sind, wenigstens während der längsten Zeit ihres Lebens, geflügelt und größer als die ungeflügelten Geschlechtslosen, welche die Hauptmasse der Bevölkerung ausmachen. Diese sind gleich den Arbeiterbienen verkümmerte Weibchen. Die Theilung der Arbeit scheint sich hier aber zuweilen auch noch auf die Arbeiter selbst zu erstrecken. So besonders bei den in Afrika und im Süden von Asien vorkommenden Termiten oder weißen Ameisen. Bei diesen Thieren, die oft mehrere Fuß hohe Bauten errichten, theilen sich die Arbeiter in die den friedlichen Beschäftigungen des Stockes obliegenden eigentlichen Arbeiter und in die sogenannten Soldaten, die fremde Colonien angreifen oder das Nest gegen Angriffe vertheidigen. Wahrscheinlich hängt dieser Unterschied der Instincte mit der verschiedenen physischen Stärke der Individuen zusammen, und gewiss ist es, nach allem was uns sonst über die intellectuellen Fähigkeiten dieser Thiere bekannt ist, unzulässig, hier eine bewusste Arbeitstheilung anzunehmen. Aehnlich verhält es sich mit dem Instinct der Amazonenameise, die aus den Nestern kleinerer Ameisenarten die Larven raubt, um aus ihnen Arbeiter, sogenannte Sclaven, aufzuziehen. Dieser Instinct hat in der Abneigung, die überall die verschiedenen Ameisenarten gegen einander bethätigen, seine natürliche Grundlage, auf der er sich aus den auch sonst bei diesen Thieren vorkommenden Massenkämpfen allmählich entwickelt hat. Zu solchen specifischen Instincten gehört endlich noch die Gewohnheit vieler Ameisen, Blattläuse als »Hausthiere« zu halten, um aus dem im Hinterleib dieser Thiere angesammelten Saft sich selbst und die Larven zu nähren. War die Blattlaus einmal Nahrungsobject für die Ameise geworden, so war es ja wiederum eine begreifliche Aeußerung des Nahrungstriebes, dass sie dies Nahrungsobject ebenso wie andere in ihr Nest schleppte.

Die Erscheinungen der Thierstaaten rücken erst in die richtige Beleuchtung, wenn man sich bei ihnen immer zugleich die geistige Leistungsfähigkeit der Individuen gegenwärtig hält. Dass aber hier

die übertriebenen Vorstellungen der älteren Bienen- und Ameisenkenner nach den unter sorgfältiger experimenteller Controle ausgeführten Beobachtungen bedeutend ermäßigt werden müssen, wurde früher schon hervorgehoben (S. 388). Die Individuen eines Bienen- oder Ameisenstocks kennen sich nicht einzeln. Auch das Neigungsgefühl, das sie mit einander verbindet, bleibt also ein collectives, unbestimmtes und steht daher tief unter den analogen Gefühlen der in Ehe lebenden oder zu beschränkteren Vereinigungen sich zusammenschließenden Vögel und Säugethiere. Auch das Mittheilungsvermögen ist ein äußerst dürftiges und beschränkt sich wahrscheinlich auf gewisse Aeußerungen des Nachahmungstriebes. Zahlreiche weitere Belege für diese verhältnissmäßig niedrige Stufe des individuellen psychischen Lebens bei den social lebenden Insecten hat Sir John Lubbock gesammelt, auf dessen Arbeiten über die Ameisen, Bienen und Wespen ich hier in Ermangelung eigener Beobachtungen verweisen muss[1]. Diese Arbeiten zeigen deutlich, in wie hohem Maße auch auf diesem Gebiete das Experiment der bloßen Beobachtung überlegen ist. An jede einzelne Frage ist Lubbock mit Voraussetzungen herangetreten, die, der Beobachtung der allgemeinen Resultate des Instinctes entnommen, an und für sich einer Ueberschätzung der intellectuellen Leistungen der Thiere zuneigten; aber regelmäßig war das Ergebniss der experimentellen Prüfung dies, dass gegenüber den Antrieben des Masseninstinctes für die Intelligenz sowohl wie für individuelle Neigungsgefühle nur ein verschwindender Spielraum übrig bleibt. Nur in einer Beziehung werden auch die Schlüsse Lubbock's wohl einer Einschränkung bedürfen: insofern nämlich als auch bei ihm der Begriff der Intelligenz noch eine allzugroße Rolle spielt. Gerade die bescheidenen Leistungen, die hier der Intelligenz übrig bleiben, sind vollkommen aus verhältnissmäßig einfachen Associationen zu erklären. Dem entsprechend werden aber auch die Gefühle und Triebe, die bei den Instincthandlungen dieser Thiere wirksam sind, höchst primitive sein. Wenn wir daher von Gefühlen der Neigung und Feindschaft und vom Nachahmungstrieb bei ihnen reden, so wird man gleichwohl diese Gefühle und Triebe nicht als identisch mit den analogen Zuständen unseres eigenen Bewusstseins oder gar

1) Ameisen, Bienen und Wespen. Beobachtungen über die Lebensweise der geselligen Hymenopteren. Internat. wiss. Bibl. 1883.

mit dem was wir noch durch Reflexion zu diesen Zuständen hinzudenken ansehen dürfen. Es kann sich hier überall nur um die ersten dunkeln Regungen von Gefühlen und Affecten handeln, die wir erst bei den höheren Thieren und namentlich beim Menschen in ihrer klarer bewussten Form antreffen, die aber eben deshalb in jener primitiven Gestalt mit um so größerer Sicherheit und Gleichförmigkeit wirken. Die nämliche weitgehende Uebertragung, deren wir uns bei den zusammengesetzten Erzeugnissen jener Gefühle und Triebe, den Thiergesellschaften, schuldig machen, sind wir aber geneigt schon auf die elementaren psychischen Factoren solcher Bildungen anzuwenden. Wie wir von der staatlichen Organisation der Thiergesellschaften, von Königinnen und Arbeitern, Soldaten und Sclaven und schließlich von der Züchtung von Hausthieren reden, so betrachten wir nur zu leicht Liebe und Hass, Hülfeleistung und Nachahmung als Bewusstseinsvorgänge, die den uns geläufigen Begriffen dieser Seelenzustände vollständig entsprechen, statt zuzugestehen, dass es sich hier um primitive psychische Formen handelt, die an sich von den entwickelten Gestaltungen der Triebe ebenso verschieden sein mögen wie eine Zelle von einem entwickelten Organismus.

Sind wir so in jeder Beziehung veranlasst, das Maß des menschlichen Bewusstseins, das wir an das thierische nothgedrungen anlegen müssen, nachträglich den abweichenden Bedingungen anzupassen, so kann aber auch die entgegengesetzte Nutzanwendung dieser thierpsychologischen Betrachtungen nicht unterbleiben. Auch dazu sind wir ja nur allzu sehr geneigt, jede menschliche Handlung sogleich mit dem höchsten Maße zu messen, das für sie möglich ist, indem wir sie dem Gesichtspunkt intellectueller Erwägungen unterwerfen und dann diese Erwägungen, die wir doch erst nachträglich ausgeführt haben, zu Entstehungsbedingungen der Erscheinungen selber machen. Wenn der Mensch in der Ehe lebt, wenn er sich mit seinesgleichen zu Verbänden zusammenschließt, wenn er Staaten gründet, so setzt alles das in der Weise, wie es sich beim Menschen vollzieht, eine ungeheure Summe von Generationen hindurch aufgehäufter intellectueller Arbeit mit daran geknüpften höheren Gefühlen voraus und nimmt in jedem einzelnen Fall wieder solche in Anspruch. Aber nach den Beispielen, die uns für alle diese Bethätigungen socialer Triebe das Thierreich darbietet, ist es gewiss verfehlt, wenn man, wie so oft, den Antheil des ursprüng-

lichen Naturtriebes an diesen socialen Gestaltungen ganz übersieht. Schließlich ist doch auch beim Menschen nur die eigenthümliche Entwicklung dieser Erscheinungen, nicht ihr Dasein und ihr erster Ursprung Erzeugniss der Cultur. Hier weist die Thierpsychologie so eindringlich wie möglich auf die Naturgrundlage der menschlichen Gemeinschaftsformen hin. Zu untersuchen, wie bei der Entwicklung der letzteren Natur und Cultur ineinander greifen, das ist aber die Aufgabe anderer, uns hier fern liegender Gebiete, vor allen der Völkerpsychologie.

Neunundzwanzigste Vorlesung.

Die willkürlichen Handlungen. Causalität des Willens. Verhältniss des Einzelwillens zum Gesammtwillen. Der Charakter als letzte Willensursache.

Als wir den Willen in seiner allgemeinen psychologischen Bedeutung betrachteten, stellten sich uns die unter diesem Begriff zusammengefassten Thatsachen als Glieder einer Entwicklung dar, deren niedrigere Stufen, die einfachen Willenshandlungen, dem Begriff des Triebes, deren höhere dagegen, die Wahlhandlungen, dem der Willkür untergeordnet werden konnten. In den Aeußerungen des Instinctes haben wir nun mannigfache Erscheinungen kennen gelernt, deren seelische Bedingungen überall Triebe sind, indess zugleich die Eigenschaften der physischen Organisation bestimmend auf ihre Entwicklung einwirken. So bleibt uns jetzt noch übrig, der zweiten, höheren Form der Wirksamkeit des Willens, der Willkür, in ihrer Stellung zur Gesammtheit der Bewusstseinsvorgänge eine kurze Betrachtung zu widmen.

Bot das Thierreich vorzugsweise ausgeprägte Beispiele instinctiven Thuns, so sind wir bei dem Problem der Willkür ganz und gar auf das menschliche Bewusstsein angewiesen, wenngleich sicherlich schon im Thierreich, namentlich bei den höheren Thieren, bereits mannigfache Erscheinungen willkürlichen Handelns vorkommen. Bei dem Problem der Willkür oder, wie es in Folge der verbreiteten Beschränkung des Willensbegriffs auf das Gebiet der Wahl gewöhnlich genannt wird, bei dem Problem des Willens, begegnet uns aber vor allem andern eine Frage, die für die Auffassung des Wesens der Willkürhandlungen und ihres Verhältnisses zu den übrigen Thatsachen der inneren Erfahrung von entscheidender Bedeutung ist, eine Frage zugleich, die seit langer Zeit Psychologen wie Philosophen in zwei sich feindlich bekämpfende Lager geschieden hat: die Frage nach der Causalität des Willens.

Während bei dem Trieb ein einziges im Bewusstsein vorhandenes Motiv die Handlung hervorbringt, entspringt, wie wir sahen, das willkürliche Handeln aus einer Wahl zwischen verschiedenen bald klarer bald dunkler bewussten Motiven. Bei dem Trieb ist daher das Gefühl der Selbstthätigkeit weniger entwickelt als bei der Willkür. Indem ferner bei dieser eine Entscheidung zwischen verschiedenen mit einander kämpfenden Motiven stattfindet, erhebt sich hier zugleich jenes Gefühl der Selbstthätigkeit zu dem der Freiheit.

Wenn nun die Freiheit vom Besitz des Willens, und zwar des wählenden Willens, herstammt, wie kommt es doch, dass man so oft das Verhältniss umkehrt? Statt zu sagen: ich bin frei, denn ich will, ruft man: ich will, denn ich bin frei. Ist dies nicht eine Verwechselung von Ursache und Wirkung? In der That ist ersichtlich, dass unser Freiheitsbewusstsein allein in der Fähigkeit des Wollens seine Quelle hat. Der Gefangene ist unfrei, weil sein Wille gehemmt ist. Wenn er aus seinem Kerker hinaustreten möchte, so ist das kein Wille, sondern ein Wunsch. Der feste Glaube an das Können ist zum Wollen unerlässlich, denn dieses besteht in dem Entschluss zu einer Handlung. Wie lässt es sich also erklären, dass das Freiheitsbewusstsein, das aus dem Willen entstanden ist, seinen Ursprung verleugnet und sich selbst für den Erzeuger seines Erzeugers ausgibt?

Wir wissen uns frei, insofern wir aus eigener Macht, uneingeschränkt durch äußere Hindernisse, handeln. Dies Handeln aus eigener Macht nennen wir ein willkürliches Handeln und betrachten es als die Folge unserer Freiheit. Auf welche Ursache führen wir aber die Freiheit selber zurück? Hier glaubt man eine plötzliche Unterbrechung in der Kette der Ursachen und Wirkungen annehmen zu müssen. Die Freiheit lässt, so sagt man, ihrem Begriff nach keine Causalität zu; würde sie von irgend einer Ursache abhängen, so wäre sie eben keine Freiheit mehr; denn Freiheit und Nothwendigkeit schließen sich aus.

Auf welche Weise ist man aber zu dieser Schlussfolgerung gelangt? Es wäre natürlich ungerechtfertigt zu sagen, das Wollen sei seinem Begriff nach causalitätslos, da wir für jede Willenshandlung zwar nicht alle, aber doch manche Bedingungen nachweisen können. Man schiebt also hier die Freiheit, in deren Begriff der Causalitätsmangel liegen soll, als ein Mittelglied ein, durch

das der Wille nun gleichzeitig der Causalität unterthan und von ihr unabhängig werde. Unterthan einer besonderen Causalität, der Causalität der Freiheit, und unabhängig von der allgemeinen Causalität der Natur.

Aus Betrachtungen dieser Art ist der Streit zwischen dem gewöhnlichen Determinismus, der an der Allgemeingültigkeit des Causalgesetzes festhält, und dem Indeterminismus, der sich auf die Freiheit beruft, hervorgegangen. »Der Wille ist unfrei«, sagt der Determinist, »denn ein freier Wille würde den ursächlichen Zusammenhang der Welt aufheben, er würde an die Stelle des Naturgesetzes das Wunder setzen; jede anscheinend freie Handlung hat daher ihre Ursache, sie ist ein nothwendiges und für den Handelnden selbst unvermeidliches Ereigniss.« »Der Wille ist frei,« erwidert der Indeterminist, »denn so sagt es uns das unmittelbare Bewusstsein. Der Nothwendigkeit der Natur steht die Freiheit des Ich gegenüber, für welche überdies die innere Stimme des Gewissens zeugt, die für jede Handlung von dem Handelnden Verantwortung fordert.«

Die Gegner der Willensfreiheit behaupten also, die Annahme eines freien Willens sei widersinnig, ihre Anhänger versichern, sie sei nothwendig. Wer hat in diesem Streite Recht?

Hier muss nun vor allen Dingen betont werden, dass alle ethischen Momente, die man im Kampfe für die Willensfreiheit ins Feld führt, nicht an ihrer Stelle sind. Die Beweggründe, die uns geneigt machen eine Freiheit des menschlichen Willens anzunehmen, sind keine Beweisgründe. Wenn es wirklich so stünde, dass ein Leugnen der Willensfreiheit die Gültigkeit des Gewissens und die Grundlagen unserer Moral in Gefahr brächte, und wenn trotzdem der sonnenklare Beweis zu liefern wäre, dass der Wille nicht frei sei: die Wissenschaft müsste ihren Weg gehen. Aber glücklicher Weise ist es nicht so. Ob die Theorie auf der einen oder der andern Seite das Feld behält, die Praxis kann ruhig zu Hause bleiben. Hat doch Kant schon gesagt: »Ein jedes Wesen, das nicht anders als unter der Idee der Freiheit handeln kann, ist eben darum in praktischer Rücksicht wirklich frei, d. i. es gelten für dasselbe alle Gesetze, die mit der Freiheit unzertrennlich verbunden sind, ebenso als ob sein Wille auch an sich selbst, und in der theoretischen Philosophie gültig, für frei erklärt würde.« Die unleugbare Thatsache, dass wir ein Freiheitsbewusstsein besitzen,

macht jeden Fatalismus unmöglich, angenommen dass selbst jenes Freiheitsbewusstsein als eingeschlossen in einen allgemeinen Causalzusammenhang erkannt würde. Denn das Freiheitsbewusstsein, das wir in uns tragen, sagt aus, dass wir ohne einen uns zum Bewusstsein kommenden äußeren oder inneren Zwang zu handeln fähig sind, es sagt nicht aus, dass wir ohne Ursache handeln. Die Vertheidiger und die Gegner der Willensfreiheit sind sich nicht selten darin begegnet, dass sie Zwang und Ursache mit einander verwechselten. Beide sind in Wahrheit völlig disparate Begriffe. Ein Zwang existirt nur, wo ein Widerstreben stattfindet. Wir können nicht sagen, die Erde sei gezwungen sich zu bewegen; aber wir können sagen, der Mensch sei gezwungen zu sterben. Zwingen kann man nur ein Wesen, das sich frei weiß. Der Fatalist begeht den Irrthum, dass er die Freiheit vernichtet und an ihre Stelle den Zwang setzt, während doch der Zwang selber erst ein aus der Freiheit entstandener und ohne sie undenkbarer Zustand ist.

Wenn wir demnach den Begriff der Freiheit in seinem richtigen Sinne fassen, so werden wir sagen: der Wille ist frei, denn jeden Widerstand, der dem vom Willen angeregten Handeln entgegensteht, fühlt das Bewusstsein als einen Zwang, der Wille selbst ist ihm der Gegensatz dieses Zwanges. So sind Freiheit und Zwang Wechselbegriffe: beide sind nothwendig an das Bewusstsein gebunden; beide sind außerhalb des Bewusstseins imaginäre Begriffe, die nur eine mythologisirende Phantasie in die Dinge hineintragen kann. Wer sagen wollte, die Erde sei einem Zwang unterworfen, weil sie sich um die Sonne dreht, könnte ebenso gut behaupten, die Sonne sei frei, weil sie die Planeten bewege.

Herbart hat bemerkt: »Wenn der Mensch sich für unfrei hält, so ist er wirklich nicht frei; wenn er sich aber die Freiheit zuschreibt, so folgt daraus noch immer nicht, er sei wirklich frei.« Man kann mit demselben Rechte sagen: daraus, dass wir die Ursache einer Erscheinung kennen, folgt nothwendig, dass dieselbe wirklich eine Ursache hat; daraus aber, dass wir die Ursache einer Erscheinung nicht kennen, folgt noch nicht, dass sie keine Ursache habe. Letzteren Fehlschluss machen die Anhänger des absoluten Indeterminismus, indem sie daraus, dass wir in unserm Bewusstsein nicht alle Ursachen, die den Willen bestimmen, auf-

finden können, folgern, der Wille selbst sei eine *erste Ursache* unserer Handlungen.

Daneben wurde noch durch einen positiven Grund jener negative Beweis unseres Bewusstseins zu stützen gesucht. In der Natur, sagt man, setzt alles was geschieht einen vorangegangenen Zustand voraus, auf den es unausbleiblich folgen muss. Dieser vorangegangene Zustand fordert wieder einen frühern, und so fort. Im Anfang dieser unendlichen Reihe aber muss ein erster, ein spontaner Anstoß angenommen werden, wenn überhaupt der Ursprung der Welt begreiflich sein soll. Ist nun einmal dargethan, dass *ein* Punkt außerhalb des allgemeinen Causalzusammenhangs steht, so lassen sich ebenso gut mitten im Lauf der Welt viele Reihen causaler Verbindungen denken, deren jede ihren besonderen Anfang hat. Wenn ich jetzt irgend eine willkürliche Handlung vornehme, so fängt in dieser Begebenheit mit allen ihren Folgen schlechthin eine neue Reihe an.

Diese Schlussfolgerung hat *zwei* schwache Seiten. Zunächst scheint die Annahme eines ersten Anfangs der Dinge für uns in der Anschauung wie im Begriff unvollziehbar zu sein. Zweitens würde selbst dann, wenn ein erster Anfang der Welt angenommen werden müsste, die Voraussetzung, dass ähnliche Anfänge auch mitten im Weltlauf noch fortan stattfinden, eine Analogie sein, die jeder Begründung entbehrte.

Der Grundfehler dieser und anderer Argumente für oder gegen die Willensfreiheit liegt jedoch tiefer: er besteht darin, dass man die ganze Frage lediglich unter dem Begriff der *Naturcausalität* betrachtet, statt sie vor allen Dingen als eine solche der psychologischen Erfahrung zu behandeln. Vom Standpunkte dieser aus fällt zunächst in die Augen, dass uns die *psychischen* Ursachen einer Willenshandlung, ebenso wie anderer Bewusstseinsthatsachen, aus zwei Gründen niemals vollständig gegeben sind: erstens weil sie, außerhalb des Bewusstseins liegend, zu einer unabsehbaren Reihe vorangegangener Erlebnisse gehören; und zweitens weil sie überhaupt einem allgemeineren geistigen Zusammenhang angehören, in den die individuelle Seele als einzelnes Glied sich einfügt. In seinen Grundrichtungen ist ja der Wille des Einzelnen bestimmt von dem *Gesammtwillen der Gemeinschaft*, in der er lebt. Gerade bei dem letzteren Zusammenhang tritt es aber klar zu Tage, dass die Causalität des geistigen Lebens nicht schlechthin unter die

bekannten Gesetze der Naturcausalität, wie z. B. unter das Gesetz der Aequivalenz der Wirkungen mit ihren Ursachen, geordnet werden kann.

Die Geschichte der einzelnen Völker und die Geschichte der Menschheit nach den Gesetzen der Naturcausalität construiren zu wollen, würde nicht bloß ein unausführbares, sondern ein im Princip verfehltes Unternehmen sein. Wie der Einzelne behaupten kann, dass er, statt zu handeln wie er es in einem bestimmten Falle gethan, auch anders hätte handeln können, so können wir bei jedem historischen Ereignisse uns sagen, dass es anders hätte ausfallen können. Hier und dort fehlt uns das Muss, das in der Causalität der Natur liegt. Wir können für die Ereignisse der Geschichte wie für die willkürlichen Handlungen des Einzelnen immer nur bestimmende Motive, niemals zwingende Gründe nachweisen. Die Begriffe des historischen Geschehens und des willkürlichen Handelns decken sich in dieser Beziehung vollständig, mit dem einzigen Unterschied, dass jenes von einer Gesammtheit, dieses von einem Individuum ausgeht.

Der Gesammtwille einer Gemeinschaft besteht nun immer nur aus den Willensäußerungen einer großen Zahl einzelner Menschen. Der Einzelne ist mit seinem willkürlichen Handeln in concentrische Kreise eines umfassenderen Willens eingeschlossen: zunächst steht über ihm der Gesammtwille der kleineren Gemeinschaft, der er angehört, dann ist er mit dieser dem Willen einer größeren Gemeinschaft unterthan, mit ihr steht er wieder unter einem umfassenderen Willen, u. s. f. Diese Verbände, in denen sich der Einzelne befindet, sind zu einem wesentlichen Theil bestimmend für sein willkürliches Handeln. Der Gesammtwille selbst aber wird zumeist wieder durch den Willen der energischeren Individuen bestimmt, nach denen die Einzelwillen der Mehrzahl sich richten.

Es ist eine leicht aus der Geschichte zu entnehmende Regel, dass die Aeußerungen des Willens um so seltener auftreten, je gewaltiger sie in ihren Wirkungen sind. Die willkürlichen Handlungen eines Volkes, durch die der Verlauf seiner Geschichte plötzlich verändert wird, geschehen meist nur in langen Pausen. Jene Ereignisse vollends, die aus einem größere Völkergemeinschaften umfassenden Gesammtwillen abzuleiten sind, stehen als vereinzelte Marksteine in der Geschichte. In der Zwischenzeit nun, in der sich der Gesammtwille relativ ruhend verhält, geschehen zwar Veränderungen

innerhalb der Gemeinschaft, mancherlei Schwankungen treten ein; aber diese verhalten sich ähnlich jenen Veränderungen, denen der Einzelne durch seine auf die unmittelbaren Lebensreize eintretenden Affecte und Triebe unterworfen ist. Die Einflüsse einzelner hervorragender Individuen auf die Gesammtheit treten hier zurück gegenüber den unmerklichen Wirkungen, die äußere Bedingungen und innere Veränderungen auf Alle gleichzeitig unmittelbar oder mittelbar ausüben.

Auf den Willen des Individuums wirkt nun der Gesammtwille wesentlich mitbestimmend ein. In geschichtlich bewegten Zeiten reißen die Ereignisse den Einzelnen mit. Während solcher Zeiten dagegen, in denen der Gesammtwille ruht, bleibt die Gemeinschaft in einem gewissen Gleichgewicht. Doch der Zustand, der sich aus der Geschichte, den äußeren Naturbedingungen und dem Hereingreifen Einzelner in das geschichtliche Leben hervorgebildet hat, muss nothwendig selbst wieder in sich Motive enthalten, die für das willkürliche Handeln der Individuen bestimmend sind; und es ist von vornherein zu erwarten, dass die in den größeren Zeiträumen zwischen wichtigeren Geschichtsereignissen annähernd verwirklichte Constanz der Zustände auch eine gewisse Gleichförmigkeit in den Willkürhandlungen der Einzelnen herbeiführen werde.

In der That geht aus den Ermittelungen der Statistik hervor, dass die jährliche Zahl der Verbrechen, der Selbstmorde, der geschlossenen Ehen in den civilisirten Ländern, in denen eine annähernde Beständigkeit der geschichtlich gewordenen Zustände besteht, Jahrzehnte lang unverändert bleiben kann. Wie Quetelet fand, erfolgen die jährlich geschlossenen Ehen mit größerer Regelmäßigkeit als selbst die Todesfälle, bei denen doch — den Selbstmord ausgeschlossen — der Wille ohne Einfluss ist. Derselbe Statistiker hat festgestellt, dass, so lange der Gang der Justiz hinsichtlich der Verfolgung und Bestrafung der Verbrechen in einem Staate sich nicht ändert, auch die Verbrechen nach ihrer Zahl und Art sowie nach ihrer Vertheilung auf das Geschlecht und das Alter mit der größten Regelmäßigkeit sich wiederholen. Die nämliche Regelmäßigkeit hat sich endlich für den Selbstmord herausgestellt. Sie erstreckt sich sogar auf die gewählte Todesart. Alljährlich macht annähernd dieselbe Zahl von Menschen durch Erhängen, Erschießen, Ertränken, durch Gift u. s. w. ihrem Leben ein Ende.

Aus dieser Regelmäßigkeit muss offenbar geschlossen werden, dass der geschichtlich gewordene sociale Zustand eines Volkes auf die willkürlichen Handlungen der Individuen von bestimmendem Einflusse ist.

Diese Schlussfolgerung wird durch Beobachtungen anderer Art bestätigt, die uns zugleich einzelne der Factoren, aus denen sich der sociale Zustand zusammensetzt, zu isoliren gestatten. Wenn wir nämlich die kleinen Abweichungen von der vollkommenen Regelmäßigkeit, welche die statistischen Tabellen ergeben, mit den Verhältnissen vergleichen, die den socialen Zustand bestimmen helfen, so vermögen wir jene Abweichungen zum Theil auf ihre Ursachen zurückzuführen. So ist es z. B. nachweisbar, dass eine Hungersnoth die Zahl der Verbrechen gegen das Eigenthum zunehmen und die Zahl der Heirathen abnehmen lässt. Heftige Seuchen, wie die Cholera, bedingen eine Abnahme der Heirathsfrequenz, die sich kurze Zeit nach dem Aufhören der Seuche in eine noch bedeutendere Zunahme verwandelt. Die letztere tritt überhaupt im Gefolge jeder Vergrößerung der Mortalität ein. Unbewusst scheint sich die Gesellschaft zu beeilen, die Stellen, die der Tod leer gemacht hat, wieder auszufüllen. So irregulär der Einzelne auch handeln mag, die Gesammtheit handelt mit der größten Regelmäßigkeit. Aber diese Constanz erscheint als das Product einer blinden Nothwendigkeit. Denn Handlungen jeder Art folgen einem bestimmten Zahlengesetz, das durch keine Willkür der Einzelnen sich abändern lässt.

Wenn somit bei der Summation der einzelnen Handlungen alles das verschwindet, was wir auf einen Einfluss des individuellen Willens zurückführen könnten, ist dann nicht dieser Einfluss selbst ein illusorischer, der uns eine Ausnahme von den Naturgesetzen vortäuscht, die aufhört, sobald wir unsere Beobachtungen umfassender anstellen? In der That hat man diesen Schluss gezogen. Die Zahlen der Statistik beweisen uns, so sagte man, dass die willkürlichen Handlungen in messbarem Grade von einer Reihe äußerer Factoren abhängig sind. Der Wille in uns entspricht also dem Zufall in der äußern Natur. Beide sind nicht Erscheinungen ohne Gesetze, sondern Erscheinungen, deren Gesetze wir nur im einzelnen Fall nicht durchschauen können. Man glaubte damit das Problem der Willensfreiheit im Sinne des Determinismus auf dem Weg der Erfahrung gelöst zu haben.

Die Thatsachen der Statistik erlauben jedoch nicht im entferntesten diesen Schluss. Sie beweisen nur, dass die Einflüsse des socialen Zustandes *zu den Ursachen gehören*, die den Willen determiniren, ob sie aber die einzigen sind, oder ob es noch eine unbestimmte Zahl von Ursachen neben ihnen gibt, darüber können uns nimmermehr diese Thatsachen belehren.

Indem wir unsere Beobachtungen von dem einzelnen Menschen auf eine größere Bevölkerung ausdehnen, eliminiren wir nämlich alle die Ursachen, die etwa nur den Einzelnen oder einen kleineren Kreis jener Bevölkerung treffen. Wir verfahren dabei ähnlich wie der Physiker, der, um die zufälligen Einflüsse, die das Resultat einer Beobachtung stören können, zu beseitigen, eine große Zahl von Beobachtungen ausführt. Je mehr es solcher Beobachtungen sind, um so mehr darf er voraussetzen, dass die einzelnen Störungen, die sich in verschiedener Richtung geltend machen, einander wieder aufheben, und dass er daher eine Durchschnittszahl gewinnen werde, welche die zu beobachtende Thatsache ungetrübt wiedergibt. Wenn wir nun aber daraus, dass wir mit Hülfe der Statistik die auf den Einzelnen beschränkten Einflüsse beseitigt haben, schließen, diese Einflüsse existirten überhaupt nicht, so ist das nicht anders, als wenn der Physiker behaupten wollte, die Zufälligkeiten, die er im ganzen eliminirt hat, seien auch im einzelnen nicht vorhanden. Der Physiker vernachlässigt sie nur, weil sie für ihn keine Bedeutung haben. Wenn aber der Psychologe sich die Frage vorlegt, ob außer jenen in dem socialen Zustand einer Bevölkerung begründeten Einflüssen noch Willensursachen individueller Art bestehen, so darf er natürlich die im einzelnen Fall stattfindenden Abweichungen *nicht* vernachlässigen, denn gerade sie beweisen, dass solche Ursachen vorhanden sind.

Die Statistik selbst belehrt uns, dass sich schon in den verschiedenen Kreisen einer Bevölkerung individuelle Bedingungen, welche die willkürlichen Handlungen bestimmen, in verschiedenem Grade geltend machen. Die Zahl der Verbrechen, der Selbstmorde, der Heirathen vertheilt sich je nach Alter, Geschlecht, Vermögen, Beruf u. s. w. in verschiedener Weise. Sobald also die Statistik mehr in das einzelne geht, weist sie auch Einflüsse speciellerer Art auf, die in dem besonderen socialen Zustand der Bevölkerungskreise ihren Grund haben. Das letzte was hier die Statistik leisten könnte — was ihr jedoch aus mancherlei Gründen nie möglich sein

wird — wäre dies, dass sie bis zu solchen Bevölkerungskreisen zurückginge, die sich in allen äußeren Verhältnissen unter den nämlichen Einflüssen befänden, deren Alter, Geschlecht, Beruf u. s. w. vollkommen übereinstimmten. Die Statistik würde uns dann auch für diese engsten Bevölkerungskreise constante Zahlen der willkürlichen Handlungen angeben, wir würden nach ihnen gleichsam die Kraft ermessen können, mit der jedes Individuum durch die Verhältnisse in denen es lebt zu irgend einer willkürlichen Handlung hingezogen würde, — aber so lange nicht jedes Individuum auch dieser Kraft nachgibt, müssen wir immer noch einen persönlichen Factor zu Hülfe nehmen, wenn wir die einzelne willkürliche Handlung begreifen wollen.

Jene Ursachen des Willens, die in dem gesellschaftlichen Zustande begründet sind, und die uns die Statistik nachweist, stehen innerhalb des Causalzusammenhanges der Natur und der Geschichte. Damit ist der Beweis geliefert, dass der Wille nicht ohne Causalität ist. Die Statistik kann aber nie mehr leisten, als dass sie uns die äußeren Ursachen des willkürlichen Handelns enthüllt, über dessen innere Ursachen lässt sie uns vollkommen ungewiss. Diese inneren Ursachen bilden den persönlichen Factor, der seiner Natur nach allen statistischen Beobachtungen entrückt ist. Ob er nach Causalität wirke oder nicht, oder welches die Form dieser Causalität sei, darüber kann eine statistische Massenbeobachtung nicht entscheiden.

Dieser persönliche Factor tritt offenbar mit den andern Factoren der Willensbestimmung in mannigfachen Conflict. So ist der Gesammtwille ein Bestimmungsgrund des Einzelwillens, aber erst der persönliche Factor entscheidet, ob die Wirkung, die der Gesammtwille anstrebt, in der That in dem Willen des Einzelnen zur Geltung kommt. Ebenso ist der sociale Zustand der Bevölkerung und des Berufskreises, in dem das Individuum steht, fortwährend von bestimmendem Einflusse, aber auch hier geschieht der einzelne Willensact niemals ohne die entscheidende Mitwirkung des persönlichen Factors.

Was ist nun dieser persönliche Factor, der unter allen Factoren, die den Willen bestimmen, schließlich der unentbehrlichste ist? Selbst nachdem wir uns über alle äußeren Bestimmungsgründe des Handelns Rechenschaft gegeben, ist der Wille noch

nicht determinirt. Alle jene äußeren Bedingungen bezeichnen wir darum nicht als die Ursachen, sondern wir nennen sie in ihren Vorstellungs- und Gefühlswirkungen die Motive des Willens. Zwischen Motiv und Ursache ist aber ein wesentlicher Unterschied. Eine Ursache führt mit Nothwendigkeit ihren Erfolg herbei, ein Motiv nicht. Eine Ursache kann zwar durch eine andere Ursache aufgehoben oder in ihrer Wirkung verändert werden; doch immer ist dann in dieser Veränderung noch der Effect der ersten Ursache zu spüren und sogar in seiner Größe zu messen. Ein Motiv kann nur entweder den Willen bestimmen oder ihn nicht bestimmen, und im letzteren Fall ist keinerlei Wirkung desselben mehr nachzuweisen.

Diese unsichere Verknüpfung zwischen dem Motiv und dem Willen hat nun ihren Grund in der Existenz des persönlichen Factors. Indem dieser alle Motive als ungenügend zur wirklichen Erklärung einer Handlung erscheinen lässt, können sie niemals zwingende Ursachen, sondern immer nur mitbestimmende Gründe sein. Die Motive des Willens sind aber nur deshalb zur Erklärung ungenügend, weil uns die Beschaffenheit des persönlichen Factors selbst und die Art, wie er mit äußeren Factoren zusammenwirkt, vollkommen unbekannt sind. Doch dürfen wir daraus, dass ein wirkungslos gebliebenes Motiv, sobald der Wille einmal entstanden ist, an diesem keine Spur mehr zurücklässt, den Schluss machen, dass das äußere Motiv mit dem inneren Factor nicht etwa nach der Art der zusammengesetzten Ursachen in der Natur wirkt, sondern dass einzig und allein die Persönlichkeit unmittelbare Ursache der Handlung ist, dass also das Motiv selbst direct nur auf die Persönlichkeit wirkt. Wir können daher auch nicht eigentlich von einem persönlichen Factor reden, da dieser Begriff eine gleichartige Mitwirkung anderer Factoren voraussetzt; sondern insofern alle unmittelbaren Ursachen des willkürlichen Handelns aus der Persönlichkeit hervorkommen, müssen wir in dem innersten Wesen der Persönlichkeit, in dem Charakter den Ursprung des Willens suchen.

Der Charakter ist die einzige unmittelbare Ursache der willkürlichen Handlungen. Die Motive sind nur deren mittelbare Ursachen. Zwischen den Motiven und der Causalität des Charakters besteht der große Unterschied, dass jene entweder unmittelbar gegeben sind oder durch die nähere Untersuchung der äußeren

Bedingungen einer Handlung ermittelt werden können, während diese Causalität uns in ihren letzten Gründen immer unbekannt bleibt, weil sie in die unendliche Reihe der psychologischen Entwicklungsbedingungen des individuellen Bewusstseins ausmündet.

Ueberall beurtheilen wir den Menschen danach, wie sein Charakter sich den äußeren Motiven gegenüber verhält. So entnehmen wir die Beschaffenheit des Charakters aus den willkürlichen Handlungen; wir bestimmen ihn selbst nach seinen Wirkungen, und wir können ihn deshalb auch nie anders definiren als nach der Beschaffenheit dieser Wirkungen. In ihrem eigentlichen Wesen bleibt uns daher die Persönlichkeit immer ein Räthsel. Nun kommen wir zwar überall wo wir bis an die Grenze der Probleme vordringen nothwendig auf ein solches Räthsel zurück. Diesmal aber scheint der dunkle Punkt mitten im Lichte klar erkennbarer Ursachen und Wirkungen zu stehen. Die Motive, die den Willen bestimmen, sind Theile des allgemeinen Causalzusammenhangs; der persönliche Charakter, durch den der Wille erst Wille wird, lässt sich jedoch nicht ohne weiteres in diesen Zusammenhang einreihen. Dass dieses innerste Wesen der Persönlichkeit, aus dem schließlich alle Unterschiede der Individuen wie der Gemeinschaften hervorgehen, selbst der Causalität unterworfen sei, kann darum auch nicht unmittelbar empirisch entschieden werden.

Wenn man gesagt hat, der Charakter des Menschen sei ein Product von Luft und Licht, von Nahrung und Klima, von Erziehung und Schicksalen, er sei durch alle diese Einflüsse vorausbestimmt wie jede Naturerscheinung, so ist dies eine unerweisbare Behauptung. In Erziehung und Schicksale greift der Charakter selbst schon bestimmend ein, man macht also hier zur Wirkung was theilweise Ursache ist. Die Thatsachen der psychischen Vererbung aber machen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass, wenn wir im Stande wären bis zum Anfangspunkt des individuellen Lebens zurückzugehen, hier schon ein selbständiger Kern der Persönlichkeit uns entgegenträte, der nicht von außen bestimmt sein kann, weil er jeder äußeren Bestimmung vorangeht.

Anderseits lässt sich jedoch ebenso wenig aus der Erfahrung beweisen, dass der Charakter *nicht* ein Product der äußeren Verhältnisse sei, die auf ihn einwirken. Ob zwei Menschen, deren ganzes Leben vollkommen identisch verliefe, in ihren Charaktereigenschaften übereinstimmen würden, lässt sich nicht entscheiden,

weil jene Voraussetzung in der Erfahrung nicht vorkommt. Soweit die mangelhafte Erfahrung überhaupt ein Resultat auszusprechen gestattet, dürfte die Wahrheit in der Mitte liegen: der Charakter erscheint theils als Erzeugniss der Lebensschicksale, theils als ein ursprüngliches Eigenthum der Persönlichkeit. Doch die Frage nach der Causalität des Charakters ist damit noch nicht beantwortet; denn der im individuellen Leben der Causalität ermangelnde Anfang desselben kann in einem allgemeineren Lebenszusammenhang seine Causalität finden.

Wie dem aber auch sein möge: insofern der persönliche Charakter die letzte Ursache des Willens ist, wird zugleich die Frage, ob dem Einzelnen seine Thaten zugerechnet werden können oder nicht, unmittelbar und unabhängig von allem Streit über die letzte Causalität des Willens entschieden. Die Strafe kann und will nicht die äußeren Veranlassungen des Verbrechens treffen, sondern den Verbrecher selbst, d. h. seinen aus eigener Causalität wirkenden Charakter. Sollte auch dieser in einem allgemeineren Lebenszusammenhange eine außer ihm stehende Causalität finden, so müssen wir, um das Recht der Strafe im gehörigen Lichte zu sehen, sie ebenfalls von dem Standpunkte dieses allgemeineren Zusammenhanges aus betrachten. Hier ist es nun das unveräußerliche Recht, das jeder Gemeinschaft zugestanden werden muss, sich selbst gegen die Uebergriffe ihrer eigenen Glieder zu schützen. Denn der Gesammtwille steht hier ebenso unbedingt über dem Einzelwillen, wie der letztere über die Organe gebietet, die das eigene Selbst bilden.

Nun hat der Einzelne den Keim seines Charakters in das Leben mitgebracht. Zwei Annahmen sind daher möglich, um die Existenz und Beschaffenheit dieser ursprünglichen Anlage zu begreifen. Wir können entweder sagen: in jedem Einzelnen ist der Keim des Charakters eine neue Schöpfung; oder wir können ihn als ein Product der in den vorausgehenden Generationen enthaltenen Bedingungen ansehen. Die Entscheidung dieser Alternative wird von der allgemeinen Weltanschauung abhängen, der man den Vorzug gibt. Wer jede einzelne Lebensform für eine ursprüngliche Schöpfung hält, für den hat es keine Schwierigkeit, auch bei der Erzeugung des Individuums einen Schöpfungsact vorauszusetzen, der diese oder jene körperlichen und geistigen Kräfte aus dem Nichts hervorbringt. Wer an eine zusammenhängende

Entwicklung glaubt, der wird sich für den zweiten Weg entscheiden. Für alle geistigen und körperlichen Fähigkeiten ist zweifellos eine gewisse Anlage schon auf den frühesten Entwicklungsstufen des Einzelwesens vorhanden. Aber weder sind wir im Stande nachzuweisen, was dieser ersten Anlage angehört, noch vermögen wir jemals die in dem individuellen Leben entspringenden Einflüsse vollständig zu überblicken. Was uns aber hauptsächlich veranlasst, in dieser Verknüpfung der Besonderheit des Einzelnen mit der Gemeinschaft, die ihm vorangeht, keine Lücke zuzulassen, das ist der einheitliche Gesichtspunkt, den wir damit für das geistige Werden überhaupt gewinnen. Indem der Charakter der Persönlichkeit aus einem jenseits der individuellen Existenz liegenden Causalzusammenhange hervorwächst, weist auch die Willensbestimmung über den Bereich des Einzellebens hinaus und kann daher niemals aus den Factoren des letzteren berechnet werden. Jene über dem Einzelleben stehende Ursache ist selbst aus einem noch entfernteren Causalzusammenhang erwachsen, dessen Rückverfolgung erst in dem Zusammenhang des Weltlaufs ein Ende findet. So aufgefasst gewinnt die religiöse Anschauung, die den Willen symbolisch als ein Geschenk der Gottheit bezeichnet, ihre Berechtigung.

In dem Ursprung des Charakters aus einem über das individuelle Leben hinausreichenden Zusammenhang liegt es aber begründet, dass uns nicht bloß die innerste Verursachung des Willens unbekannt, sondern dass auch diese Unbekanntschaft eine nothwendige ist. Hierin liegt der Unterschied zwischen Wille und Zufall, die man vom Standpunkt des Determinismus aus so oft in Parallele gebracht hat. Der Zufall beruht auf einem Mangel unseres Wissens, der möglicher Weise aufgehoben werden kann. Der Wille beruht auf einem nothwendigen und unzerstörbaren Mangel des Wissens. Deshalb ist man auch so leicht geneigt, ein zufälliges Ereigniss in der äußeren Natur nur als eine scheinbare Ausnahme vom Causalgesetz gelten zu lassen, dagegen den Willen als eine wirkliche Ausnahme anzusehen. Der tiefere Grund dieses augenfälligen Unterschieds liegt eben darin, dass der Charakter, aus dem jede Willensäußerung stammt, seinen Ursprung jenseits des individuellen Lebens und Bewusstseins in der Unendlichkeit der geistigen Entwicklung hat. Je mehr die Lebenserfahrungen auf einen Charakter bestimmend eingewirkt haben, um so sicherer

getrauen wir uns daher vorauszusagen, wie dieser in einem gegebenen Fall handeln werde. So erhält der Wille, je reifer er wird und je mehr er sich von seiner ursprünglichen Naturbestimmtheit entfernt, immer mehr eine Richtung, die schon in der äußeren Erscheinung einer causalen geistigen Nothwendigkeit nahe kommt.

Dreifsigste Vorlesung.

Schlussbetrachtungen. Die Unsterblichkeitsfrage. Princip des psychophysischen Parallelismus. Alte und neue Phrenologie. Empirische Bedeutung des Parallelprincips. Wesen der Seele.

Als ich diese Vorlesungen über das Seelenleben des Menschen und der Thiere eröffnete, lehnte ich es ab, meinen Betrachtungen irgend einen im voraus festzustellenden Begriff über das Wesen der Seele zu Grunde zu legen und, wie das die Sitte der metaphysischen Psychologie ist, nachträglich die Thatsachen der Erfahrung mit jenem Begriff in Verbindung zu bringen. Vielmehr sah ich es als unsere Aufgabe an, vor allen Dingen die Thatsachen selber kennen zu lernen, und dann ohne andere Voraussetzungen als die, welche die innere Wahrnehmung, unterstützt durch experimentelle Methoden und objective Beobachtung, an die Hand gibt, die Gesetze festzustellen, auf die sich die psychischen Erscheinungen zurückführen lassen.

Jetzt, da wir mit dieser Aufgabe zu Ende sind, erhebt sich aber um so unabweislicher die Forderung, auf die gesammelten Erfahrungen zurückblickend zu erwägen, was sich denn auf dem so von uns ohne metaphysische Leitsterne durchwanderten Wege als Antwort auf jene allgemeinen Fragen ergeben hat. Entziehen sich diese überhaupt einer Untersuchung, weil sie etwa ganz und gar die Grenzen menschlichen Erkennens überschreiten? Oder ist es auch der experimentellen Psychologie vergönnt, hier gewisse Antworten zu finden, die sie als Ergebnisse einer unbefangenen Prüfung der Thatsachen festhalten darf?

In der That, unter den Problemen der speculativen Psychologie gibt es eines, das von vornherein als eine nicht zu lösende Aufgabe auszuscheiden ist, weil bei ihm nicht bloß die Grenzen der empirischen Seelenlehre überschritten, sondern überhaupt der Boden der wissenschaftlichen Erkenntniss verlassen wird. Das ist die Frage

nach dem Zustand der Seele, der diesem unserem wirklichen Leben vorausgeht oder nachfolgt. Diese Frage gehört an und für sich gerade so wenig in die Psychologie, wie die nach der Erschaffung der Welt in die Physik oder Astronomie gehört. Die Hoffnung, aus dem Material der Welterkenntniss Begriffe construiren zu können, welche die Gegenstände einer übersinnlichen Welt in Objecte des Wissens verwandeln, — diese Hoffnung hat sich noch immer als eine verhängnissvolle Täuschung herausgestellt, durch die der Glaube so wenig wie das Wissen etwas gewinnen konnte.

Nirgends findet sich dies mehr bestätigt als bei der Frage, die eines der Hauptprobleme der metaphysischen Psychologie war, bei der Unsterblichkeitsfrage. Um die Unvergänglichkeit der einzelnen Seele allen Zweifeln gegenüber sicherzustellen, sah man sich genöthigt ihre substantielle Einfachheit immer energischer zu betonen, bis schließlich in dem folgerichtigsten dieser Systeme, in dem der Herbart'schen Metaphysik, nichts übrig blieb als ein geistiges Atom von einfacher Qualität, dessen unveränderlicher Inhalt, wie Herbart selbst sagte, einer einfachen Empfindungsqualität, wie Blau oder Roth, verglichen werden könnte. Welchen andern Werth soll aber noch die Unvergänglichkeit dieser Seelensubstanz haben, als etwa den, den auch die Unvergänglichkeit eines materiellen Atoms hat?

Muss es die empirische Seelenlehre, deren ganzes Bemühen darauf gerichtet ist den Zusammenhang des wirklichen Seelenlebens zu erklären, an und für sich ablehnen, über ein übersinnliches geistiges Dasein irgend welche Auskunft zu geben, so lässt sich jedoch mit einigem Grund die Frage aufwerfen, ob sie hier nicht in mittelbarer Weise betheiligt sein könne. Der Philosophie wird man das Recht und die Pflicht nicht nehmen können, dass sie nicht bloß die Thatsachen des wirklichen Lebens auf der ihr durch die Summe der wissenschaftlichen Einzelerkenntnisse dargebotenen Grundlage zu begreifen strebe, sondern es wird sich ihr auch in Folge der thatsächlichen Beschaffenheit des Weltlaufs aus dieser ersten Aufgabe unvermeidlich eine zweite ergeben: die nämlich, die überall in der Form fortlaufender Entwicklungsreihen uns gegebenen Thatsachen über die in der Erfahrung sich darbietenden Endpunkte dieser Entwicklungen hinaus zu ergänzen, um auf solchem Wege das ideale Ziel aller Wissenschaft, eine zusammenhängende Weltanschauung, zu erreichen. Nun ist uns vor allem das geistige Leben

in einer Fülle von Entwicklungsreihen gegeben, die, direct oder indirect unter einander verbunden, schließlich in ihrer Gesammtheit einem Zweck zustreben, der unserer unmittelbaren Erfahrung unzugänglich ist, auf den wir aber insofern werden zurückschließen dürfen, als wir berechtigt sind, die in der Erfahrung beginnenden Entwicklungen in gleichem Sinne über die Grenzen der Erfahrung hinaus fortgesetzt zu denken. Indem die Philosophie auf solche Weise die Erfahrungswelt zu ergänzen strebt, vollendet sie im Grunde nur ein Verfahren, das überall schon in den einzelnen Wissenschaften seinen Anfang nimmt, und zu dem der Charakter der realen Entwicklungen wie das Streben nach Vollendung unvollständiger Erkenntnissreihen gleicher Weise herausfordern. Das individuelle Seelenleben steht aber inmitten dieser Fülle geistiger Entwicklungen. Der Einzelne findet sich mit seinem Wirken und Streben in engeren und weiteren geistigen Gemeinschaften und nimmt mit diesen schließlich Theil an dem allgemeinen geistigen Wirken und Schaffen der Menschheit. Welches ist das letzte Ziel, dem dieser gewaltige Strom geistiger Entwicklung zustrebt? Die Erfahrung vermag diese Frage nicht zu beantworten, und die ideale Ergänzung der Erfahrung, welche die Philosophie versucht, kann nur aus den in der Erfahrung gegebenen Entwicklungen Anhaltspunkte entnehmen. Hier aber steht dann unter den Zeugen, bei denen sie ihre Erkundigungen einzuziehen hat, allerdings die Psychologie in erster Linie. Jene ideale Ergänzung wird vor allem in keinem Punkte mit feststehenden psychologischen Thatsachen in Widerstreit treten dürfen.

Dass nun die Philosophie eine geistige Fortdauer im allgemeinsten Sinne, das heißt eine Fortsetzung der geistigen Entwicklungen über jede irgendwo und irgendwann erreichte Grenze hinaus annehmen muss, ist ohne weiteres mit der Anerkennung jener Aufgabe einer idealen Ergänzung der Wirklichkeit gefordert. Denn die Voraussetzung, dass bei irgend einem Punkte die geistige Entwicklung ein Ende haben und dem völligen Nichts Platz machen werde, würde von vornherein die Nichtigkeit all solcher Ergänzungen in sich schließen. Und nicht bloß dies, sondern auch die Bedeutung des geistigen Weltinhalts selbst würde damit hinfällig werden. Denn welchen Sinn könnte noch der gesammte Inhalt des geistigen Lebens haben, als den einer großen und beklagenswerthen Täuschung, bei der ein wachsender Reichthum geistiger Güter immer

mehr die berechtigte Erwartung auf weitere Entwicklungen rege macht, um schließlich alles dies in Nichts zu begraben?

Keine Frage kann es sein, dass dieser philosophische Zweckgedanke, nicht aber irgend eine Speculation über das Wesen der individuellen Seele es ist, der im letzten Grunde die Unsterblichkeitsidee erzeugt hat, und der ihr auch ihren wirklichen, allen Zweifeln und Widersprüchen gegenüber allein Widerstand leistenden Inhalt gibt. Doch indem der Mensch allezeit geneigt ist, die Dinge nicht »sub specie aeternitatis« sondern »sub specie individualitatis« zu erblicken, verwandelt er diese Ueberzeugung von der Unvergänglichkeit geistiger Entwicklung in den Glauben an die Unvergänglichkeit seines individuellen Bewusstseins samt dem ganzen sinnlichen Inhalte desselben, wie solcher nur unter den besonderen Bedingungen des gegenwärtigen sinnlichen Lebens sich bilden konnte.

Indem die Psychologie nachweist, dass die Entstehung unserer sinnlichen Wahrnehmungen nicht nur sondern auch der sie erneuernden Erinnerungsbilder an die Functionen unserer Sinnes- und Bewegungsorgane, unseres Nervensystems und mit diesem schließlich an die Leistungen unseres lebenden Körpers gebunden ist, muss ihr eine Fortdauer im Sinne dieses sinnlichen Bewusstseins als unvereinbar mit den Thatsachen der psychologischen Erfahrung erscheinen. Sicherlich darf man aber auch mit Recht bezweifeln, ob eine derartige Fortdauer ethisch gefordert, und noch mehr, ob nicht die Erfüllung solchen Wunsches, wenn überhaupt möglich, ein unerträgliches Verhängniss wäre. Wenn wir jedoch von dieser aus mythologischer Vorzeit herüberreichenden Gestaltung der Unsterblichkeitsidee absehen und auf deren echte philosophische Grundlage zurückgehen, so kann gegen diese die Psychologie um so weniger einen Einwand erheben, als die individuelle geistige Entwicklung ja selbst ein Bruchtheil einer geistigen Gesammtentwicklung ist, der darum nicht weniger als diese über sich selber hinausweist.

Scheiden wir diese aus der Psychologie in die Philosophie und zwar in deren schwierigstes und umstrittenstes Gebiet hinüberführende Frage aus, so bleiben uns nun noch zwei allgemeine Fragen übrig, auf die eine abschließende Antwort auf Grund der betrachteten Thatsachen gefordert werden kann. Die erste bezieht sich auf das Verhältniss der seelischen zu den körperlichen Vorgängen, die zweite auf den aus der Summe der seelischen Erfahrungen sich

ergebenden Begriff des Wesens der Seele. In der Antwort auf beide wird es sich hier nur darum handeln können, das allgemeine Ergebniss unserer einzelnen Betrachtungen zusammenzufassen.

Dass die seelischen nicht aus körperlichen Vorgängen im Sinne einer causalen Erklärung der ersteren abgeleitet werden können, wurde bereits beim Eingang in diese Vorlesungen betont[1]). Die Naturvorgänge bilden nach den Voraussetzungen, zu denen die Naturlehre durch zwingende Gründe geführt wird, einen streng in sich abgeschlossenen Kreis von Bewegungen unveränderlicher Elemente, der durch die allgemeinen Gesetze der Mechanik beherrscht wird. Niemals aber kann aus einer Bewegung etwas anderes abgeleitet werden als wieder eine Bewegung. Nirgends kann daher der Kreis dieser unserer objectiven Beobachtung gegebenen Naturvorgänge über sich selber hinausführen. Daraus ergab sich uns die Forderung, dass auch die psychischen Vorgänge nur auseinander, die verwickelteren aus den einfacheren, erklärt werden können, und dass es die Aufgabe der Psychologie ist, psychische Gesetze für deren Zusammenhang aufzufinden. Auf dem Wege, den wir zurückgelegt, hat sich nun diese allgemeine Forderung überall im einzelnen bestätigt. Bei jedem hinreichend sichergestellten Zusammenhang seelischer Erscheinungen ergab sich uns die Möglichkeit einer psychologischen Interpretation, und es zeigte sich stets, dass nur diese im Stande war die specifisch psychologische Beschaffenheit der Vorgänge ins Licht zu setzen. So stellte sich uns das fundamentale Gesetz der Empfindungslehre, das Weber'sche Gesetz, als ein mathematischer Ausdruck für ein Princip der Relativität unserer seelischen Zustände dar. So führten die verschiedenen Verbindungsformen der Vorstellungen in den Sinneswahrnehmungen und in den zeitlichen und räumlichen Verknüpfungen der Erinnerungsbilder auf die Associationsgesetze zurück, die in den beiden elementaren Gesetzen der Gleichheits- und der Berührungsverbindung wiederum unmittelbar auf psychologische Bedingungen hinwiesen. So ließen ferner die Apperceptionsgesetze und die von ihnen abhängigen Thatsachen der Zusammenfügung und der Gliederung von Gesammtvorstellungen, die den intellectuellen Processen zu Grunde liegen, an und für sich nur eine psychologische Deutung zu. Ebenso reihten sich die Gefühle mit ihrer wiederum allein psychologisch

1) Vorlesung I, S. 7.

verständlichen Scheidung in gegensätzliche Reactionen der Seele, wie Lust und Unlust, Spannung und Lösung u. s. w., so endlich die in bestimmten Formen des Gefühlsverlaufs bestehenden Willensvorgänge in eine seelische Entwicklung ein, die von den einfachsten Triebformen zu den verwickeltsten Aeußerungen freier Willensthätigkeit überführte. Es mag sein, dass für viele dieser causalen Beziehungen der einfachste und zutreffendste Ausdruck noch nicht gefunden ist, und es steht nicht zu bezweifeln, dass viele wichtige Gesetze des Seelenlebens noch der Aufdeckung harren. Aber daran kann nicht der geringste Zweifel sein, dass Psychisches nur aus Psychischem wahrhaft begriffen werden kann, ebenso wie man eine Bewegung nur aus einer andern Bewegung, nimmermehr aber aus einem psychischen Vorgang abzuleiten vermag.

Dennoch stellte es sich uns als ein nicht minder allgemeines Ergebniss dar, dass psychische Vorgänge mit bestimmten physischen in unserem Körper, namentlich im Gehirn, in einem Zusammenhang stehen, durch den beide einander regelmäßig zugeordnet erscheinen. Wie ist nun diese Beziehung aufzufassen, wenn sie, was wie gesagt ausgeschlossen ist, nicht als eine causale zu denken ist? Die Antwort auf diese Frage ist oben überall schon im einzelnen gegeben worden. Eine solche Beziehung kann nicht anders denn als ein Parallelgehen zweier neben einander bestehender, aber vermöge der Unvergleichbarkeit ihrer Glieder niemals direct ineinander eingreifender Causalreihen angesehen werden. Ich habe dieses Princip wo es uns entgegentrat bereits als das des psychophysischen Parallelismus bezeichnet. An seiner empirischen Gültigkeit kann selbst für den kein Zweifel sein, der etwa der Meinung sein sollte, dass doch vielleicht noch irgend eine metaphysische Brücke vom Physischen zum Psychischen oder von diesem zu jenem hinüberführe. Auch für ihn muss es als der nächste Ausdruck des Zusammenhangs gelten, den wir thatsächlich zwischen den körperlichen und den seelischen Lebensvorgängen finden. Wohl aber bedarf die Frage, in welchem Umfang dieses Princip gilt, noch einer näheren Erwägung; und erst auf Grund der letzteren wird sich dann auch vielleicht eine Vermuthung darüber äußern lassen, ob es als ein letzter für unser Erkennen nicht überschreitbarer Grundsatz dualistischer Weltbetrachtung anzusehen sei, oder ob in den psychophysischen Thatsachen, die zu seiner Aufstellung geführt haben, Gründe liegen mögen, die es rechtfertigen,

wenn die Philosophie schließlich doch den Versuch macht, jene beiden neben einander herlaufenden und nirgends in einander einmündenden Causalreihen auf eine höhere metaphysische Einheit zurückzuführen.

Der Frage nach dem Umfang der Gültigkeit des psychophysischen Parallelismus kann man nun von der physischen wie von der psychischen Seite aus näher treten. Thut man das erstere, so stellt sich dieser Parallelismus in unserer unmittelbaren Erfahrung zweifellos als ein höchst beschränkter dar. Aus der großen Zahl physischer Vorgänge, die den Weltlauf zusammensetzen, heben sich die Lebensvorgänge als ein eng umgrenztes Gebiet ab, und unter den Lebensvorgängen selbst sind es wiederum nur wenige, bei denen wir seelische Vorgänge wahrnehmen oder auf Grund objectiver Wahrnehmungen solche voraussetzen. Sicherlich ist dies eines der hauptsächlichsten Motive, auf die sich die materialistische Auffassung stützt, dass der psychophysische Parallelismus selbst ein causaler Zusammenhang von der physischen nach der psychischen Seite hin sei. Das physische Gebiet ist, von der Seite der Naturvorgänge aus betrachtet, das allgemeinere, das psychische das beschränktere, an bestimmte materielle Verbindungen und Eigenschaften gebundene. So scheint es denn nahe liegend anzunehmen, die psychischen Leistungen seien Functionen bestimmter hoch organisirter Substanzen. Aber die Forderung einer wirklichen causalen Erklärung wird damit nicht erfüllt. Da es in der That nicht zulässig scheint das geistige Sein plötzlich bei einem bestimmten Punkte der Entwicklung des Lebens auftreten zu lassen, so lässt sich mit besserem Grunde die Vermuthung rechtfertigen, dieser Punkt sei eben nur derjenige, der im allgemeinen für uns die Schwelle des klarer bewussten seelischen Lebens bezeichne. Eine isolirte Empfindung, außer Verbindung mit andern Empfindungen und Vorstellungen stehend, würde sich uns weder subjectiv noch objectiv durch Bewusstseinssymptome verrathen. Da uns aber die Analyse der Vorstellungen auf Empfindungen als letzte Elemente zurückführt, so liegt es nahe anzunehmen, dass der Zustand des einfachen Empfindens und Fühlens der primitive seelische Zustand sei. Die Möglichkeit, dass dieser Zustand schließlich an jeden materiellen Bewegungsvorgang gebunden, dass also das Princip des psychophysischen Parallelismus auch von der physischen Seite her von allgemeiner Gültigkeit sei, lässt sich dann freilich, wie jede solche

letzte Hypothese, nicht beweisen, aber auch nicht widerlegen. Vom Standpunkt des Grundsatzes »ex nihilo nihil fit« aus erscheint sie immerhin gegenüber der materialistischen Functionshypothese noch als die wahrscheinlichere. Dass Vorstufen des seelischen Lebens schon bei der Pflanze, namentlich aber bei den Protozoen vorkommen, deren Lebenszustand zugleich den frühesten Entwicklungsstufen des pflanzlichen wie des thierischen Lebens gleicht, scheint überdies durch die Bewegungserscheinungen dieser Wesen gefordert zu sein. Gleichwohl muss die auf Grund solcher Erwägungen mehrfach ausgesprochene Annahme, an alles materielle Geschehen seien einfache Empfindungen und Gefühle gebunden, als eine psychologisch wie metaphysisch unzulässige Folgerung bezeichnet werden. Psychologisch wird sich nämlich immer nur dies aussagen lassen, dass in den Naturvorgängen zugleich die Vorbedingungen psychischer Entwicklungen mit enthalten sein müssen. Dagegen sind wir an und für sich nicht berechtigt, diese uns unbekannten Vorbedingungen des psychischen Lebens selbst schon Empfindungen und Gefühle zu nennen. Metaphysisch vollends wird man es ablehnen müssen, auf die Beziehungen der Naturvorgänge zu dem geistigen Leben überhaupt einzugehen, bevor der Begriff der Materie, auf den jene zurückzuführen, in seiner erkenntnisstheoretischen Bedeutung näher zergliedert ist, — eine Aufgabe die selbstverständlich außerhalb des Gebietes der Psychologie liegt.

Betrachten wir dagegen den psychophysischen Parallelismus von seiner zweiten, der psychischen Seite, so kann man hier über den Umfang, in welchem Seelisches und Körperliches an einander gebunden sind, zunächst zweifelhaft sein. War die ältere spiritualistische Psychologie im allgemeinen geneigt, nur bei den Sinneswahrnehmungen und äußeren Willenshandlungen, denjenigen Vorgängen also, bei denen eine Beziehung zu physiologischen Processen unmittelbar in die Augen fällt, eine solche auch zuzugeben, so sind in neuerer Zeit die physiologische wie die psychologische Forschung von verschiedenen Richtungen her zu einer erheblichen Erweiterung dieses Kreises psychophysischer Vorgänge genöthigt gewesen. Jeder Inhalt unseres Bewusstseins, der irgendwie sinnliche Eigenschaften hat, an dem also Empfindungen, seien diese auch von noch so geringer Intensität, theilnehmen, wird ohne weiteres als ein psychischer Inhalt mit physischer Grundlage anzuerkennen sein. Gibt es doch kein sicheres Merkmal, an dem sich der Empfindungsinhalt

eines Erinnerungs- oder Phantasiebildes von dem einer Sinneswahrnehmung unterscheiden ließe. Auch das gewöhnliche Kennzeichen, das der geringeren Stärke der Empfindungen, ist trügerisch, da die Stärke der durch äußere Reize erweckten Empfindungen ebensowohl bis nahe an die Schwelle der Merklichkeit herabsinken, wie diejenige der Erinnerungsbilder, wenn diese zu Hallucinationen und Illusionen werden, weit über sie steigen kann. Da überdies, wie wir sahen, die Stärke der Empfindung in einer gesetzmäßigen Beziehung zur Stärke der physischen Erregung steht, so liegt nicht der geringste Grund vor, jenen Unterschied der Erinnerungsbilder von den Sinneswahrnehmungen von der physiologischen Seite aus in etwas anderem zu sehen als eben in der verschiedenen Intensität der Erregungsvorgänge.

Erscheint es auf diese Weise geboten, auf alle seelischen Vorgänge, die überhaupt Empfindungen enthalten, das Princip des Parallelismus anzuwenden, so können nun diesem auch die intellectuellen Processe nicht mehr entzogen werden. Insofern jeder Begriff eine Vorstellung verlangt, die als Zeichen des Begriffs dient, diese aber wiederum nicht ohne Empfindungsinhalt möglich ist, wird auch das Denken eines Begriffs von einem Erregungsvorgang in irgend welchen Sinnescentren begleitet sein. Werden bei dem Denkprocess Begriffe verbunden oder zerlegt, so ereignet sich dabei immer eine Veränderung des Begriffsinhaltes, also auch seines Empfindungsinhaltes. Demnach werden allen Denkprocessen physische Erregungen entsprechen, die gemäß diesem Wechsel der Empfindungen eintreten. Ja wir werden noch weiter gehen müssen: die Apperception einer Vorstellung, die Richtung der Aufmerksamkeit auf eine solche ist immer zugleich begleitet von Veränderungen am Empfindungsinhalte der Vorstellung. So sehr sich im allgemeinen das Klarer- und Dunklerwerden dieser von ihrem Stärker- und Schwächerwerden unterscheidet, so beruht es doch immer darauf, dass Empfindungseigenschaften merklicher oder unmerklicher werden. Sind die Vorstellungen selbst von physischen Vorgängen begleitet, so werden daher auch diese Veränderungen der Vorstellungen von ihnen begleitet sein. Dazu kommen noch bei gespannter Aufmerksamkeit die associirten Muskelempfindungen, die natürlich nicht minder der alle Empfindungen beherrschenden Regel folgen. Ist die Apperception der Vorstellungen dem psychophysischen Parallelismus unterworfen, so können aber bei

deren inniger Beziehung zum Willen schließlich auch die inneren Willensvorgänge ihm nicht entzogen sein. Bei jedem Wollen findet sich ja abermals irgend eine Veränderung des Vorstellungs-, also auch des Empfindungsinhaltes unseres Bewusstseins. In den physischen Processen, welche die äußere Willensbewegung begleiten, setzt demnach nur eine Beziehung sich fort, die dem Wollen von seinem Ursprungspunkte an nicht gefehlt hat.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, dass es keinen seelischen Vorgang gibt, dem nicht zugleich physische Vorgänge insofern entsprechen, als irgend welche Empfindungsinhalte in ihn eingehen. Die empirische Gültigkeit des psychophysischen Parallelismus ist eben eine nothwendige Folge davon, dass unser gesammtes Seelenleben eine sinnliche Grundlage hat, und dass daher kein noch so abstracter Begriff, keine der Sinnenwelt noch so abgewandte Idee von uns gedacht werden kann, ohne irgend eine sinnliche Vorstellung für sie einzusetzen. Eben deshalb ist der psycho-physische Parallelismus in diesem psychologischen Sinne ein empirisches, kein metaphysisches Princip. Wie die Beziehung zwischen Physischem und Psychischem im letzten Grunde metaphysisch zu denken sei, lässt er ganz und gar dahingestellt, als eine Frage, die an sich nicht zur Aufgabe der Psychologie gehört. Darum würde es aber auch verfehlt sein, wollte man sich diesen Parallelismus im Sinne irgend einer Art von Gleichwerthigkeit beider Reihen von Vorgängen denken, wie eine solche von Seiten der metaphysischen Deutung des Parallelprincips in der Regel vorausgesetzt wird. Empirisch betrachtet unterscheiden sich Physisches und Psychisches vielmehr gerade dadurch, dass der Maßstab des Werthes, der nicht nur für die Bethätigungen unseres Bewusstseins nach außen, sondern insbesondere auch für die Auffassung der Bewusstseinserscheinungen selbst der bestimmende ist, bei den körperlichen Vorgängen völlig hinwegfällt oder doch erst da zur Geltung kommt, wo sie auf geistige Zwecke zurückbezogen, also psychologischen Gesichtspunkten untergeordnet werden. An sich und vom reinen Standpunkt der Naturbetrachtung aus sind dagegen alle physischen Processe gleichwerthige Glieder einer ununterbrochenen Kette von Bewegungsvorgängen. Ein Erinnerungsbild kann als flüchtige Reproduction eines vorangegangenen gleichgültigen Erlebnisses durch unser Bewusstsein eilen, oder es kann als stellvertretende Vorstellung einen

Begriff festhalten, in welchem ein wichtiges Resultat logischer Ueberlegungen enthalten ist, — innerhalb der physischen Lebensvorgänge wird beidemal die nämliche schwache Sinneserregung zu finden sein, die hier und dort mit verschiedenen vorausgehenden und nachfolgenden Bewegungen verbunden sein mag, ohne dass aber auch diese den psychischen Werthunterschied, der in beiden Fällen den nämlichen physischen Vorgängen zukommt, irgendwie ahnen lassen. Wären wir im Stande den physischen Mechanismus, dessen Spiel die seelischen Processe begleitet, in seinem ganzen Zusammenhang zu durchschauen, so würde derselbe doch immer nur eine Kette von Bewegungen bleiben, denen keine Spur von dem anzusehen wäre was sie psychisch bedeuten. So liegt trotz der umfassenden Gültigkeit des psychophysischen Parallelismus alles was den Werth unseres geistigen Lebens ausmacht auf der psychischen Seite, und dieser Werth kann durch die Existenz jenes Parallelismus ebensowenig beeinträchtigt werden, wie der Werth einer Idee durch die Thatsache beeinträchtigt wird, dass man eines Wortes oder eines andern sinnlichen Zeichens bedarf um sie festhalten, ja um sie nur denken zu können. Der Werth eines Kunstwerks von unvergänglicher Schönheit beruht nicht auf dem Material aus dem es besteht, sondern das Material selbst wird dadurch erst werthvoll, dass es fähig ist die Idee des Künstlers zum Ausdruck zu bringen. Dieses Verhältniss des geistigen Gehaltes zu seiner objectiven Verwirklichung haben wir nur nach dem Princip des Parallelismus weiter zurückzuverfolgen, um es auch auf das vergänglichere aber dafür um so bildsamere Material der wechselnden Vorstellungen anzuwenden, mit dem unser Bewusstsein arbeitet. Der Künstler könnte seine Idee nicht in Stein oder Erz, in Bild oder Wort ins Leben rufen, wäre sie nicht zuvor in ihm selbst schon durch die Verbindung mit dem sinnlichen Stoff der Vorstellungen, aus denen die Phantasie ihre Gebilde webt, lebensfähig geworden.

Kaum bedarf es nach allem dem noch der besonderen Betonung, dass der psychophysische Parallelismus immer nur auf die elementaren psychischen Processe, denen eben allein bestimmt abgegrenzte Bewegungsvorgänge parallel gehen, nicht aber auf beliebig zusammengesetzte, erst aus einer geistigen Formung des sinnlichen Stoffs hervorgegangene Producte des geistigen Lebens oder gar auf die allgemeinen intellectuellen Kräfte, aus denen man diese Producte ableitet, angewandt werden kann. So war es eine rohe

materialistische Vorstellung, die jedes psychologische Verständniss des geistigen Lebens von vornherein unmöglich machte, wenn die Phrenologie Gedächtniss, Phantasie, Verstand, ja selbst specielle geistige Richtungen wie Sach- und Wortgedächtniss, Farbensinn, Kindesliebe u. dergl. in bestimmten Hirntheilen localisirte und annahm, jene verwickelten geistigen Fähigkeiten und Thätigkeiten seien »Functionen« der im übrigen nach ihrer physiologischen Natur ganz unbestimmt gelassenen physischen Vorgänge oder der betreffenden Hirntheile selbst.

Die Verkehrtheit dieser Anschauung wird aber kaum gemildert, wenn man, wie es neuere Hypothesen von gleicher Richtung thun, jede Vorstellung an irgend einer Nervenzelle des Gehirns festhaftend denkt. Die Entstehung solch abenteuerlicher Annahmen wird nur begreiflich, wenn man erwägt, dass Beobachter, die noch immer von den falschen Ideen der Phrenologie erfüllt waren, als sie mit den Entdeckungen der mikroskopischen Gehirnanatomie in Berührung kamen, es nun für ihre Aufgabe halten mussten, das was ehedem die Phrenologie den Hirnlappen und Hirnwindungen zuwies, auf die Hirnzellen zu übertragen. So entstand das Bedürfniss, nicht mehr Gedächtniss, Phantasie, Sprachtalent u. s. w., sondern die einzelnen Vorstellungen, aus denen sich diese verschiedenen Anlagen zusammensetzen, auf jene morphologischen Einheiten zurückzuführen. Nun haben wir gesehen, durch wie verwickelte psychische Vorgänge im allgemeinen das zu Stande kommt was wir eine Vorstellung nennen, Vorgänge an denen in der Regel zahlreiche, verschiedenen Sinnesgebieten angehörige Empfindungen betheiligt sind. Es ist nicht anders zu denken, als dass hier die morphologischen Elemente des Gehirns den psychischen Vorgängen gegenüber nur eine analoge Rolle spielen können, wie eine solche auch den morphologischen Elementen in den äußeren Sinnesorganen zukommt, wo jedes Element jeweils nur einer sehr einfachen Leistung fähig ist, mit der es sich aber an den verschiedensten zusammengesetzten Functionen betheiligen kann. Gerade so wenig wie ein einzelnes Netzhautstäbchen oder eine einzelne Opticusfaser wird daher eine einzelne Zelle des Sehcentrums Reservoir für eine bestimmte Vorstellung, z. B. für die eines Hauses, eines individuellen menschlichen Angesichts, sein. Man braucht dieser Annahme nur in ihren Folgerungen nachzugehen, um ihre innere Unmöglichkeit zu begreifen. Einen Bekannten, mit dem wir täglich verkehren, haben

wir in unzähligen Situationen gesehen, folglich, so würde man annehmen müssen, führen wir für ihn nicht eine Zelle, sondern ein ganzes Lager von solchen in unserm Gehirn mit uns. Tritt er uns in einer bereits geläufigen Situation entgegen, so benützen wir eine der vorräthigen, kommt er in einer neuen vor, z. B. mit einem neuen Hut auf dem Kopfe, so wird diese neue Vorstellung in eine noch vorhandene Reservezelle abgelagert. Oder wir haben ein Wort aus einer uns fremden Sprache gelernt — es wird in irgend einer Zelle des centralen Sprachorgans deponirt; hören wir dasselbe Wort mit einer uns noch unbekannten Nuance der Aussprache, so wird eine neue Zelle für diese Modification herhalten müssen, und so fort in infinitum. Dass von den mannigfachen Formen der Verbindung der Empfindungen und Vorstellungen die Hypothese der Vorstellungszellen gar keine Rechenschaft gibt, versteht sich von selber. Sobald sie dies wollte, würde sie sofort wieder an ihrer inneren Unmöglichkeit scheitern, da in Wahrheit niemals fertige und in sich abgeschlossene Vorstellungen sondern Vorstellungselemente oder vielmehr elementare Vorstellungsprocesse sich verbinden, wie uns schon die einfachen Associationsvorgänge beim Erkennen und beim Wiedererkennen eines Gegenstandes gelehrt haben. Die Hypothese setzt eben — das ist ihr Grundfehler — an die Stelle des in der Erfahrung gegebenen psycho-physischen Parallelismus die alte, unhaltbare Vorstellung von einem Sitz der Seele, nur dass sie die Seele nicht als Ganzes, sondern in ihren einzelnen Bestandtheilen sesshaft macht. Darin, ebenso wie in ihren über alles Maß naiven psychologischen Anschauungen, ist sie die echte Tochter der Phrenologie früherer Tage[1]).

Im Vergleich mit den spärlichen Kenntnissen, über die diese ältere Phrenologie verfügte, hat die heutige Anatomie des Gehirns sicherlich sehr bedeutende Fortschritte gemacht, in die überdies wichtige pathologische Beobachtungen und physiologische Versuche fördernd eingegriffen haben. Wir besitzen jetzt, was die alten Phrenologen nicht besaßen, ein ungefähres, in seinen allgemeinsten Zügen wahrscheinlich zutreffendes, wenn auch in vielen Beziehungen

1) Weitere Belege gegen diese neu-phrenologische Localisationshypothese, die namentlich den Erscheinungen der normalen und der pathologischen Gedächtnissstörungen entnommen sind, habe ich anderwärts beigebracht, worauf hier nur kurz hingewiesen werden mag. Vergl. den Aufsatz »Gehirn und Seele« in meinen Essays, S. 109 ff.

noch lückenhaftes und zum Theil fragwürdiges Bild von dem allgemeinen Verlauf der centralen Leitungsbahnen. Wenn sich aber aus diesem Structurbild überhaupt irgend etwas erschließen lässt, so ist es in erster Linie dies, dass der Mechanismus der centralen Innervationsvorgänge ein unendlich verwickeltes und darum für heute noch im wesentlichen unlösbares Problem ist, zu dessen Inangriffnahme es vor allem erforderlich wäre, die Ergebnisse der experimentellen Analyse der *psychischen* Vorgänge zu Hülfe zu nehmen, die in diesem Fall, bei der Unzulänglichkeit der rein physiologischen Methoden den verwickelteren Problemen der Gehirnphysiologie gegenüber, großentheils für die physiologische Functionsanalyse eintreten muss. Deutlich genug zeigt uns hier die Physiologie der *Sinne*, namentlich des Gehörs- und Gesichtssinnes, den von der Gehirnphysiologie künftig einzuschlagenden Weg an. Was wir über die physiologischen Vorgänge im Gehörlabyrinth und in der Netzhaut des Auges wissen, das gründet sich entweder auf unmittelbare Schlüsse aus unseren Empfindungen und Vorstellungen, oder auf physiologische Untersuchungen, die durch diese psychologische Functionsanalyse angeregt worden sind. Und noch heute erfreut sich hier das was wir auf Grund der psychologischen Analyse aussagen können einer erheblich größeren Sicherheit, als was die anatomisch-physiologische Untersuchung an Ergebnissen über den Mechanismus und Chemismus der Schall- und Lichtreizung zu Tage gefördert hat. Dass man vielfach die Analyse der Empfindungen selbst mit zur Physiologie rechnet, darf uns hier nicht irre machen. An sich gehören die Empfindungen jedenfalls zu unserem unmittelbaren subjectiven Erfahrungsinhalt, und die Physiologie als solche benützt sie daher im Grunde nur als symptomatische Hülfsmittel zur Auffindung der physikalisch-chemischen Processe in den Sinnesorganen und ihren Hülfsapparaten, deren Untersuchung ihr eigentliches Object ist. Hier greifen eben, wie so oft, die verschiedenen Gebiete in einander ein, und die Probleme des im ganzen später entwickelten, welches in diesem Fall die Psychologie ist, haben sich in der älteren Wissenschaft zuerst vorbereitet. Dass es sich nun aber bei den zusammengesetzteren psychischen Vorgängen anders verhalten werde, dass wir hier jener psychologischen Analyse, die sich bei den Leistungen der äußeren Sinne als eine unerlässliche Vorbedingung erwiesen, sollten entbehren können, das ist ein völlig unvollziehbarer Gedanke. Wenn dieser Gedanke trotzdem

in der modernen Gehirnanatomie aufgetaucht ist, ja wenn hier gelegentlich geradezu die Meinung ausgesprochen wurde, die Psychologie müsse sich künftighin ganz und ausschließlich auf die Anatomie des Gehirns stützen, so verräth das nicht nur eine Unkenntniss dessen, was die Psychologie, sondern fast mehr noch dessen was die Anatomie selbst zu leisten befähigt und berufen ist. Ein erfahrener Maschinentechniker wird möglicher Weise aus der bloßen Zerlegung einer Maschine, ohne dass er sie jemals bei der Arbeit sah, ihren Zweck und die Functionsweise ihrer Theile erschließen können. Aber er kann das nur, weil er sich eine sichere Kenntniss der Mechanik zuvor erworben hat. Besitzt er diese Kenntniss nicht, so wird ihm die genaueste Anatomie der Maschine nicht helfen zu errathen, wozu sie da ist und wie sie arbeitet.

Ist der psychophysische Parallelismus nur als ein Parallelgehen elementarer physischer und psychischer Vorgänge, nimmermehr als ein solches zwischen complexen Leistungen auf beiden Seiten oder gar zwischen psychischer Leistung und körperlichem Organ festzuhalten, so erhebt sich nun aber weiterhin die Frage, ob denn ein Princip, das im letzten Grunde zwei völlig disparate Gebiete in sich schließt, die trotzdem in fortwährenden wechselseitigen Beziehungen stehen sollen, überhaupt als letzte Voraussetzung der Psychologie festgehalten werden könne. Widerstreitet ein solches Doppelprincip nicht unserem berechtigten Streben nach einer einheitlichen Weltauffassung? Ist daher seine Geltung nicht immerhin als eine bloß vorläufige anzusehen?

In der That, hier dürfte der Punkt sein, wo die Psychologie mit ihren Hülfsmitteln zu Ende ist und die Antwort der Philosophie überlassen muss, deren Aufgabe es ist, oder wenigstens sein sollte, jenes Einheitsbedürfniss der Vernunft zu befriedigen, welches durch die auf den Einzelgebieten der wissenschaftlichen Forschung gewonnenen Ergebnisse noch nicht zufriedengestellt ist. Wenn es überhaupt eine philosophische Frage gibt, so ist es daher sicherlich die nach dem tieferen Grunde jenes von der Psychologie wie von der Physiologie lediglich als ein thatsächliches Ergebniss hinzunehmenden Parallelismus. Der Physiologie liegt die Aufsuchung dieses Grundes ferne. Indem sie sich darauf beschränkt, den Zusammenhang der physischen Lebenserscheinungen zu erklären, stößt sie zwar mehrfach zugleich auf psychische Leistungen; doch diese

selbst muss sie als ein ihr heterogenes Gebiet betrachten. Die Psychologie sieht ihrerseits in der Erklärung der Beziehungen der psychischen Lebensvorgänge ihre Aufgabe, die ebenso wieder einen nur unter sich herzustellenden Causalzusammenhang bilden. Beiden so sich ergänzenden Disciplinen begegnet es hierbei, dass jeder auf ihrer Seite bestimmte Glieder entgehen, deren Parallelvorgänge auf der andern Seite gegeben sind. In solchen Fällen muss sich natürlich die Physiologie der psychologischen, die Psychologie der physiologischen Bindeglieder bedienen. Und hier redet man dann wohl auch von einer Wirkung der physischen auf die seelischen Vorgänge oder dieser auf jene. Stillschweigend ist dabei stets zu ergänzen, dass unmittelbar und im Sinne des causalen Zusammenhangs nur der zugehörige Parallelvorgang bewirkt werde. So wird die äußere Willkürbewegung nicht durch die innere Willenshandlung erzeugt, sondern durch die dieser entsprechenden Gehirnvorgänge; so eine Vorstellung nicht durch die physiologischen Erregungen des Sinnescentrums, sondern durch die ihnen parallelgehenden Empfindungs- und Associationsprocesse. Ja in diesem Sinne werden wir schließlich annehmen müssen, dass nicht der physische Sinnesreiz die Empfindung erzeuge, sondern dass diese aus irgend welchen psychischen Elementarvorgängen entspringe, in denen unser Seelenleben mit einem allgemeineren Zusammenhang psychischer Elementarvorgänge in Verbindung stehe.

Bei allen ihren empirischen Untersuchungen ist jedoch die Psychologie gezwungen, den Objecten der physiologischen Causalerklärung gegenüber den nämlichen Standpunkt zu behaupten, den ihrerseits die Physiologie gegenüber den psychischen Vorgängen einzunehmen hat. Diese Gebietstheilungen schließen, wenn sie fruchtbar sein sollen, zugleich die wechselseitige Gebietsanerkennung in sich. Die einzig mögliche Auffassung von der Natur der körperlichen Vorgänge, welche die Psychologie annehmen kann, ist daher die der Physiologie und allen Naturwissenschaften geläufige: die Annahme eines real gegebenen, absolut constanten und nur in Folge der Bewegungen seiner Theilchen veränderlichen materiellen Substrates. Indem sich diesem Substrat der Kreis der psychischen Lebensvorgänge als ein nicht minder selbständiges Gebiet gegenüberstellt, das aus dem Zusammenhang jener Bewegungen der Materie nicht causal erklärt werden kann, ergibt sich dergestalt für die Psychologie wie für die Physiologie das Princip des psychophysischen Parallelismus als

eine letzte nicht zu überschreitende Voraussetzung. Da aber diese beiden Seiten der Erfahrung, die physische und die psychische, doch schließlich einen und denselben Erfahrungsinhalt umfassen, so müssen wir nothgedrungen jenes Princip selbst als einen einfachen Ausdruck der Thatsache ansehen, dass sich Physiologie und Psychologie nicht durch ihren Gegenstand, sondern durch die abweichenden Standpunkte unterscheiden, die beide bei ihrer Betrachtung der Erfahrung einnehmen. Die Physiologie steht als Naturwissenschaft auf jenem Standpunkte naturwissenschaftlicher Abstraction, die den objectiven Inhalt der Erfahrung, losgelöst von allen den Bestandtheilen, die nur in unserer subjectiven Auffassung der Dinge ihre Quelle haben, festzustellen sucht. Die Psychologie dagegen betrachtet den nämlichen Inhalt der Erfahrung so wie er dem Subjecte unmittelbar gegeben ist und mit allen den Elementen, die ihm in dieser subjectiven Auffassung zukommen. In diesem Sinne kann man daher den Standpunkt aller Naturwissenschaft und so auch der Physiologie als den der mittelbaren, den der Psychologie dagegen als den der unmittelbaren Erfahrungserkenntniss bezeichnen. Das Princip des psycho-physischen Parallelismus hat, unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, lediglich die Bedeutung, dass es einerseits der Verschiedenheit jener Standpunkte und anderseits zugleich der Thatsache Ausdruck gibt, dass beide schließlich einen und denselben allgemeinen Erfahrungsinhalt zu ihrem Gegenstande haben.

Anders als die empirischen Wissenschaften steht aber natürlich die Philosophie der nämlichen Frage gegenüber. Für sie liegt schon in den Gegenständen, mit denen Psychologie wie Naturwissenschaft ihre Analyse beginnen, ein triftiger Grund, nach einem Wege zu suchen, auf dem sich jenes Doppelprincip einer höheren Einheit unterordnen lasse. Von den Erscheinungen der Natur wissen wir nur etwas, insofern sie uns als Vorstellungen gegeben sind. Jene Unterscheidung zwischen Vorstellung und Object, auf der die Spaltung der Erfahrungswissenschaften in Natur- und Geisteswissenschaften beruht, ist daher selbst erst ein Erzeugniss unseres zerlegenden Denkens. An sich ist uns die Vorstellung zunächst nur als Object gegeben. Die Reflexion erst lehrt uns allmählich, dass es keine Objecte gibt, die nicht zugleich Vorstellungen sind und daher nach den Gesetzen unserer Vorstellungsbildung gedacht werden müssen. Hat so erst das abstrahirende und unterscheidende Denken die ursprüngliche Einheit von Außen- und Innenwelt aufgehoben,

so wird es nun aber nicht bloß begreiflich, dass in unser Denken der immerwährende Trieb gelegt ist, am Ende seiner Entwicklung jene Einheit wiederherzustellen, sondern dieses Streben muss auch als ein berechtigtes, seine Erfüllung als eine wissenschaftliche Aufgabe anerkannt werden. Wie dies geschehen könne, das zu erwägen ist jedoch Sache der Philosophie, nicht der Psychologie, die sich begnügen muss, hier auf den Weg hinzuweisen, der über sie selber und über den von ihr festgehaltenen Standpunkt hinausführt.

Mit diesen Betrachtungen haben wir uns bereits der letzten Aufgabe genähert, die uns noch übrig bleibt. Worin besteht, nach allem was wir über den Zusammenhang der seelischen Erscheinungen erfahren haben, das Wesen der Seele? Die Antwort auf diese Frage ist eigentlich in allen vorangegangenen Betrachtungen bereits gegeben. Unsere Seele ist nichts anderes als die Summe unserer inneren Erlebnisse selbst, unseres Vorstellens, Fühlens und Wollens, wie es sich im Bewusstsein zu einer Einheit zusammenfügt und in einer Stufenfolge von Entwicklungen schließlich zum selbstbewussten Denken und freien sittlichen Wollen erhebt. Nirgends wird uns in der Erklärung des Zusammenhangs unserer Erlebnisse ein Anlass gegeben, diesen actuellen Seelenbegriff auf etwas zurückzuführen, das nicht wieder dieser Zusammenhang des Vorstellens, Fühlens und Wollens selbst wäre. Die Fiction einer transcendenten Substanz, von der angenommen wird, dass sie diesen Inhalt unseres Seelenlebens nur als einen äußeren Erfolg hervorbringe, der gleich einem vergänglichen Schattenbilde an dem uns unbekannt bleibenden Wesen der Seele vorüberziehe — diese Fiction verkennt nicht bloß das wahre Verhältniss innerer und äußerer Erfahrung, sondern sie droht auch alles was unserem geistigen Sein Werth und Bedeutung verleiht in einen bloßen Schein zu verflüchtigen. Was in unserem Bewusstsein geschieht ist unmittelbares Erlebniss. Als solches fordert es nirgends jene Unterscheidung eines von unserer subjectiven Auffassung unabhängigen Substrates, das für die Naturbetrachtung durch den Begriff der Natur als des uns gegebenen, unabhängig von uns existirenden Inbegriffs der wirklichen Dinge gefordert wird. Die seelischen Erlebnisse in uns sind uns als das gegeben was sie sind. Jene Unterscheidung zwischen Erscheinung und Wirklichkeit, die für die Auffassung der Außenwelt gefordert ist und zum Begriff der materiellen Substanz als eines aus den

Erfahrungsthatsachen zu construirenden hypothetischen Hülfsbegriffs führt, verliert so in der Anwendung auf die Selbstauffassung des denkenden Subjectes jeden Sinn. Begreiflich daher, dass uns auch bei der Zergliederung unserer inneren Erlebnisse jene Widersprüche zwischen verschiedenen Erscheinungen niemals begegnen, die in der Naturwissenschaft die Triebfedern und zugleich die Hülfsmittel abgeben zur allmählichen Ausbildung und Verbesserung des Begriffs der Materie, der, wenn er auch immer ein hypothetischer bleibt, doch in einer Art von unendlichem Fortschritt sich der Wahrheit wird nähern können.

Es gibt nur eine einzige psychologische Thatsache, die man mit einem gewissen Scheine von Recht für die Nothwendigkeit der Annahme eines der materiellen Substanz analogen Seelensubstrats anzuführen pflegt: dies ist die Wiedererneuerung früherer Erlebnisse. Wenn ich eine früher dagewesene Vorstellung zurückrufen kann, sagt man, so folgt daraus, dass sie in der Zwischenzeit eine Spur in der Seele zurückgelassen hat, die jene Wiederkehr möglich macht. Nun haben wir freilich gesehen, dass sich Vorstellungen ebenso wenig wie andere psychische Vorgänge jemals unverändert erneuern. Jede erinnerte Vorstellung ist in Wahrheit ein neues Gebilde, das aus zahlreichen Elementen verschiedener früherer Vorstellungen zusammengesetzt ist. Immerhin könnte man annehmen, dass eben jedes Vorstellungselement eine solche bleibende Spur in der Seele zurücklasse. Aber es ist klar, dass die Annahme auch in dieser Form eine Voraussetzung einschließt, die lediglich in einer Uebertragung der bei physischen Vorgängen beobachteten bleibenden Wirkungen auf das hypothetische Seelensubstrat, also in der Einmengung einer unbewusst materialistischen Anschauung besteht. Eine physikalische Einwirkung auf einen Körper lässt an ihm eine mehr oder minder bleibende Aenderung zurück. So lässt auch, wie wir allen Grund haben zu vermuthen, jede Nervenerregung in den nervösen Organen eine Nachwirkung zurück, die für die physiologische Seite der Uebungs- und Erinnerungsvorgänge ihre Bedeutung hat. Diese physische Vorstellungsweise überträgt man nun bei jener Spurentheorie ohne weiteres auf die Seele. Man denkt sie sich entweder selbst als identisch mit dem Gehirn oder als eine im Gehirn localisirte Substanz, die in allen ihren wesentlichen Eigenschaften diesem und anderen materiellen Substanzen gleiche. Aber der physische Erregungsvorgang kann doch im Nerven

nur darum eine Nachwirkung zurücklassen, weil er selbst schon ein Bewegungsvorgang an einem dauernden Substrat ist. Ist nun das seelische Geschehen nicht Erscheinung, sondern unmittelbares wirkliches Ereigniss, so ist auch nicht einzusehen, wie die Nachwirkungen desselben psychologisch anders gedacht werden können als ebenfalls wieder in der Form eines unmittelbar gegebenen seelischen Geschehens. Wollen wir uns eine unter der Schwelle des Bewusstseins fortdauernde Vorstellung denken, so können wir sie uns in der That nicht anders denn wiederum als eine Vorstellung denken, d. h. als dasselbe Geschehen, das sie war, so lange wir uns ihrer bewusst waren, mit dem einzigen Unterschied, dass ihr jetzt diese Bewusstheit fehle. Damit ist aber auch ausgesprochen, dass hier die psychologische Erklärung bei einer ähnlichen Grenze angelangt ist, wie sie eine solche bei der ersten Entstehung der sinnlichen Empfindungen vorfindet: bei der Grenze nämlich, wo uns die Weiterverfolgung der Causalreihen nur auf der physischen, nicht auf der psychischen Seite möglich ist, und wo nun unvermeidlich der Versuch, sie dennoch auf der letzteren fortzusetzen, dazu führt, das Psychische physisch, d. h. materiell zu denken.

Ist so die Annahme einer von dem seelischen Leben verschiedenen seelischen Substanz eine ungerechtfertigte Uebertragung einer für die Betrachtung der äußeren Natur geforderten Anschauung auf ein anderes Gebiet, für das sie nicht angemessen ist, eine Art von unbewusstem Materialismus, so entspricht es nun auch ganz dem Charakter dieser Uebertragung, dass sie den wahren Werth des geistigen Lebens in Frage stellt. Denn dieser Werth liegt einzig und allein in unserem wirklichen Geistesleben. Was soll uns eine Substanz, die, unseres Fühlens, Wollens und Denkens beraubt, keinen Theil mehr hat an dem Wesen unserer Persönlichkeit? Antwortet man hierauf, wie es zuweilen geschieht, eben diese Wirkungen der Seele seien ja zugleich das was ihr Wesen ausmache, und es sei darum gar nicht möglich sie anders als mit diesen Wirkungen zu denken — nun, dann ist zugegeben, was wir behaupten: dass das wahre Wesen der Seele in nichts anderem besteht als in dem geistigen Leben selber. Der Begriff einer »Wirkung« hat dann auf dieses angewandt nur insoweit einen berechtigten Sinn, als wir einzelne geistige Erscheinungen als Wirkungen anderer uns ebenfalls gegebener geistiger Erscheinungen nachweisen können. Im vollen Gegensatze zur physischen Causalerklärung, die in letzter In-

stanz immer auf die Annahme eines materiellen Substrates zurückführt, bleibt so die psychische stets in dem Umkreis unmittelbar gegebener geistiger Erlebnisse. Die Substanz wird hier zur metaphysischen Zugabe, mit der die Psychologie selber nichts anzufangen weiß. Dies hängt zugleich eng zusammen mit dem nie zu übersehenden Grundcharakter des geistigen Lebens, das nicht eine Verbindung unveränderlicher Objecte und wechselnder Zustände, sondern in allen seinen Bestandtheilen Ereigniss, nicht beharrendes Sein, sondern Thätigkeit und Entwicklung ist.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Psychische Arbeit. Von Dr. A. Höfler, Professor an der k. k. Theres. Akademie in Wien. 1894. ℳ 3.50.

David Hume's Traktat über die menschliche Natur. I. Teil: Über den Verstand. Übersetzt von E. Köttgen und bearbeitet von Prof. Theodor Lipps. 1895. ℳ 6.—.

Experimentelle Beiträge zur Untersuchung des Gedächtnisses. Von G. E. Müller und F. Schumann. 1893. ℳ 5.—.

Die Assoziationsfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Verteilung der Wiederholungen. Von Adolf Jost. 1897. ℳ 1.—.

Über eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. Von H. Ebbinghaus. 1897. ℳ 1.—.

Untersuchungen über die Einflüsse der Arbeitsdauer und der Arbeitspausen auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schulkinder. Von Joh. Friedrich. 1897. ℳ 1.—.

Grundzüge der Logik. Von Theodor Lipps, Professor der Philosophie in Breslau (jetzt München). 1893. ℳ 3.—.

Die Lehre von den spezifischen Sinnesenergien. Von Dr. Rudolf Weinmann. 1895. ℳ 2.50.

Wirklichkeitsstandpunkt. Eine erkenntnistheoretische Skizze von Dr. Rudolf Weinmann. 1896. ℳ —.80.

Wegweiser zu einer Psychologie des Geruches. Von Dr. phil. Carl Max Giessler. 1894. ℳ 1.—.

Die Wahrnehmung von Bewegungen vermittelst des Auges. Von L. William Stern. 1894. ℳ 1.50.

Die Wahrnehmung von Helligkeitsveränderungen. Von L. William Stern. 1894. ℳ 1.—.

Theorie des Farbensehens. Von H. Ebbinghaus. 1893. ℳ 2.50.

Die Grundempfindungen in normalen und anomalen Farbensystemen und ihre Intensitätsverteilung im Spektrum. Von Arthur König und Conr. Dieterici. 1892. ℳ 3.—.

Verlag von **Leopold Voss** in Hamburg, Hohe Bleichen 34.

Lehrbuch der allgemeinen Psychologie.

Von

Prof. Dr. **Johannes Rehmke** (Greifswald).

Preis *M* 10.—.

Thomas H. Huxley,

Grundzüge der Physiologie.

Mit Bewilligung des Verfassers herausgegeben

von

Prof. Dr. **J. Rosenthal** (Erlangen).

Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage.

Mit 118 Abbildungen. Preis *M* 9.—, gebunden *M* 11.—.

Lehrbuch der Physiologie

für akademische Vorlesungen und zum Selbststudium.

Begründet von **Rud. Wagner,** fortgeführt von **Otto Funke,**

neu herausgegebon von

Dr. A. Gruenhagen,

Professor der Medizin, Physik an der Universität zu Königsberg i. Pr.

Siebente, neu bearbeitete Auflage.

Mit 285 in den Text gedruckten Holzschnitten. Drei Bände. *M* 40.—.

Wissenschaftliche Briefe

von Gustav Theodor Fechner und W. Preyer.

Nebst einem Briefwechsel zwischen K. von Vierordt und Fechner

sowie neun Beilagen.

Herausgegeben von **W. Preyer** in **Berlin.**

Mit dem Bildnis Fechners und vier Holzschnitten.

Preis *M* 7.—.

Zur Psychologie des Schreibens.

Mit besonderer Rücksicht

auf individuelle Verschiedenheiten der Handschriften.

Von

Prof. Dr. W. Preyer.

Mit über 300 Schriftproben im Text und auf 9 Tafeln.

Preis *M* 10.—.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

18. OKT. 2006
Helene Tschacher
Buchbindemeisterin
D-84048 Ebrantshausen
Telefon 08751-9990

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wundt, Wilhelm,

Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele

Hamburg u.a. 1897

Anthr. 153 hc

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11800220-3